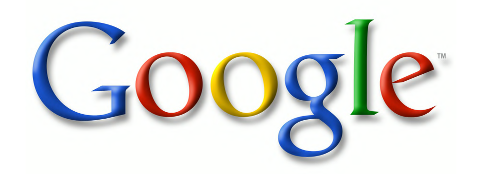
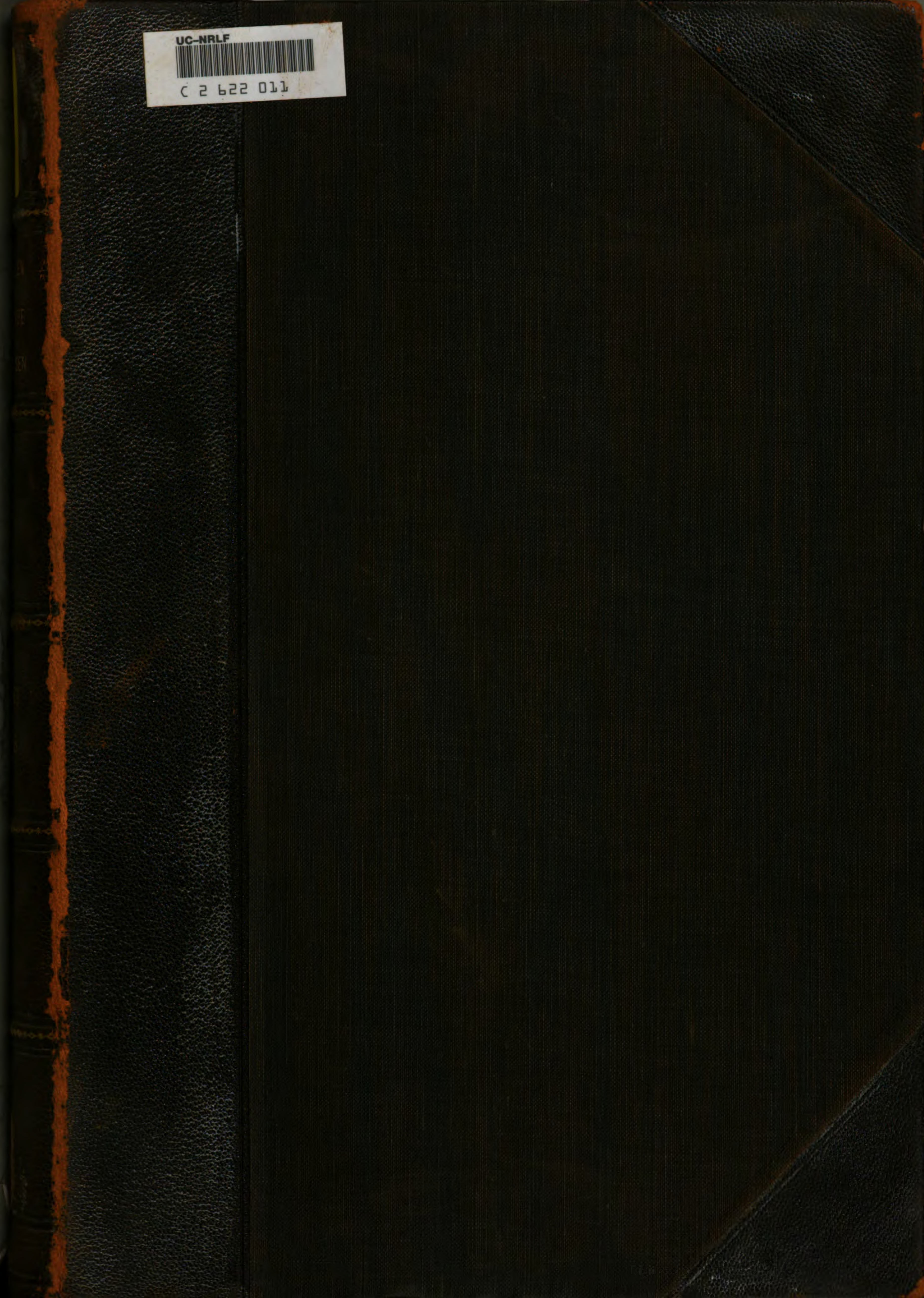
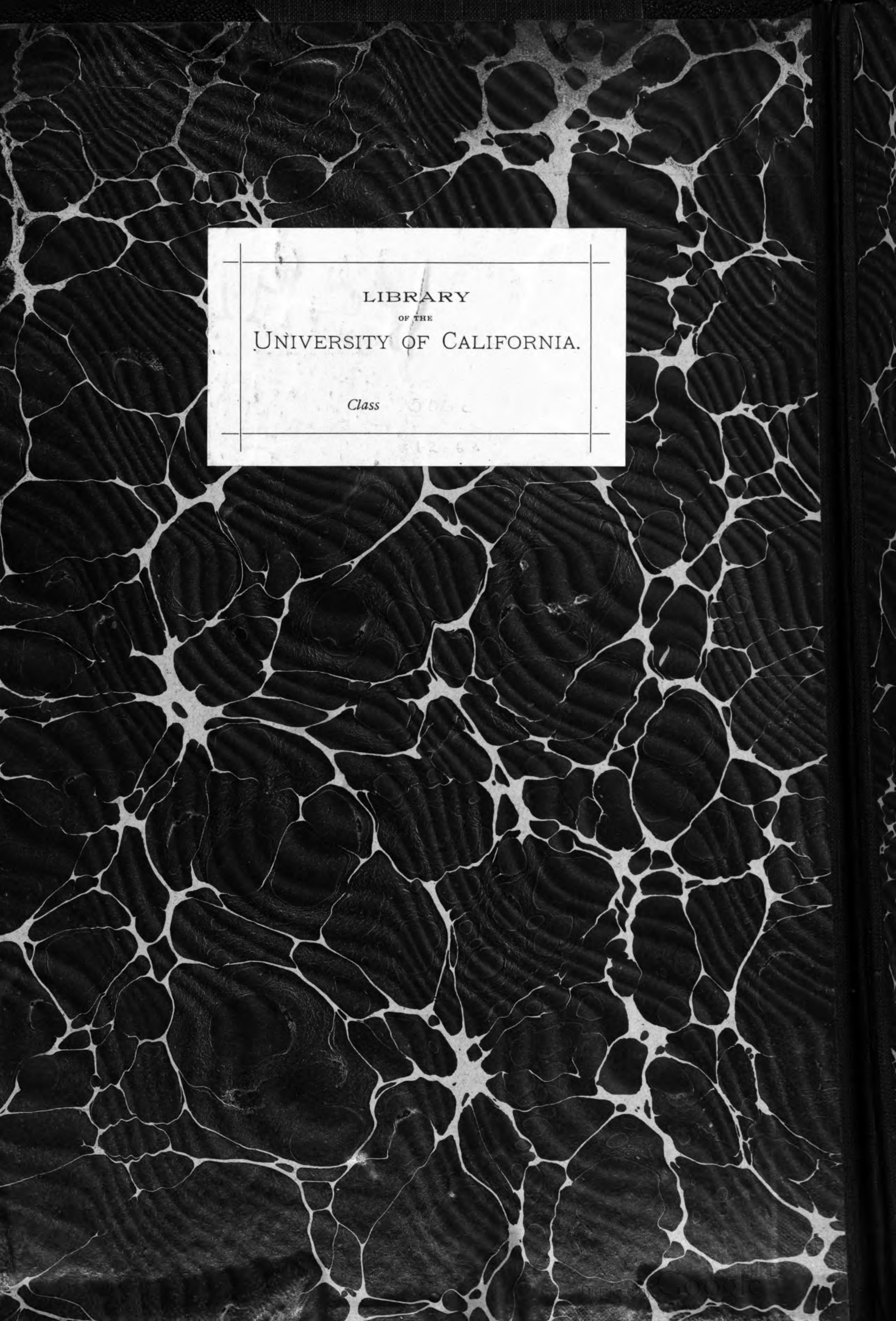



UC-NRLF
C 2 622 011


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Class



Ganze Reihe No. 733 Berlin, 1. Januar 1908 Band 62 Heft 1

ERSCHEINT AM 1. UND 15. JEDEN MONATS. PREIS FÜR DAS HALBJAHR: FÜR DEUTSCHLAND UND OESTERREICH-UNGARN 10 MARK. FÜR DAS AUSLAND 12 MARK.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN.

ANZEIGENPREIS FÜR DIE DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,30 M. AUF DER ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,60 M. BEI WIEDERHOLUNGEN ERMÄSSIGUNG.

REDAKTION UND EXPEDITION BERLIN SW., LINDEN-STRASSE 80.

HERAUSGEGEBEN VON CIVIL-INGENIEUR F. C. GLASER PATENT-ANWALT KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT.

KOMMISSIONS-VERLAG GEORG SIEMENS, BERLIN W., KURFÜRSTENSTRASSE 8.

Das Abonnement gilt stets für das folgende, am 1. Januar und 1. Juli beginnende Halbjahr verlängert, sofern nicht eine Kündigung desselben spätestens ein Monat vor Beginn des Halbjahres erfolgt ist.

Inhalts-Verzeichnis.

Verzeichnis der Inserate siehe Seite 11.



ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 62

1908

JANUAR—JUNI

MIT 318 ABBILDUNGEN UND 5 TAFELN



BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W. KURFÜRSTENSTRASSE 8

Inhalts-Verzeichnis des 62. Bandes

1908

Januar—Juni

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis





b) Namenverzeichnis

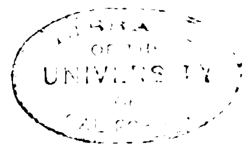


2. Verzeichnis der Tafeln

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 44. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.





[1. Januar 1908, Band 62]

ANNALEN
FÜR
GEWERBE UND BAUWESEN

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure

(Mit 2 Abbildungen)

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure setzt für das Jahr 1908 die unten bezeichneten Preise aus für die besten Bearbeitungen nachstehender

Beuth-Aufgabe:

Hebewerk zur Ueberführung von Eisenbahnzügen auf Fährschiffe.

Zur Beförderung von Eisenbahnzügen über Seegebiete vermittelst Fährschiffen ist es erforderlich, Zwischenanlagen vorzusehen, welche es ermöglichen, unabhängig von dem jeweiligen Wasserstande, die Schiffe mit den Eisenbahnwagen zu besetzen und die Wagen von den ankommenden Schiffen auf die Landungsgleise zu bringen.

Bei geringem Wasserstandswechsel und deichloser Küste genügt hierfür die bewegliche Brückenkonstruktion der bekannten Ostseefährverbindungen, vermittelst deren die Züge direkt mit der Lokomotive aufgeschoben bezw. abgezogen werden. Bei starkem Wechsel des Wasserstandes müssen andere Vorkehrungen getroffen werden, da es zur Einhaltung eines festen Fahrplanes nötig ist, unabhängig vom Wasserstand das Fährschiff abzufertigen. Es ist daher der ganze Flutwechsel zu berücksichtigen. Zu beachten ist ferner der Umstand, dafs Eisenbahnanlagen in Höhe der Deichkrone liegen müssen. Es ist davon auszugehen, dafs diese in dem in Betracht kommenden Hafen auf 2,5 m über Sturmfluthöhe festgesetzt ist. Letztere beträgt 7 m über N. W., die Tiefebbe 1,5 m unter N. W., mithin der äufserste Flutwechsel 8,5 m.

Dieser erhebliche Wasserstandsunterschied soll durch Anwendung eines Hebewerkes ausgeglichen werden. Als Zwischenglied ist eine Brücke anzuordnen, welche mit einem Ende auf dem Schiffe aufliegt und der Tiefgangbewegung desselben folgt. Der gröfste Tiefgangunterschied am Heck des Schiffes bei der einseitigen Belastung durch die auffahrenden Wagen ist zu 0,5 m anzunehmen.

Das Schiff kann auf zwei Gleisen 16 Stück zweiachsige Güterwagen, oder 8 Stück vierachsige Personenwagen aufnehmen. Die Ueberführung der Wagen soll jedoch nur eingleisig erfolgen.

Skizze des Schiffes mit Gleisplan und Mafsangaben ist aus den Zeichnungen Abb. 1 und 2 ersichtlich.

Die Plattform des Hubwerkes soll die Hälfte der Wagen aufnehmen können, so dafs die Vollbesetzung des Schiffes mit zwei Fahrten bewirkt werden kann. Die Verschiebung der Wagen erfolgt hierbei durch elektrisch angetriebene Seilwinden, von denen diejenige zur Beförderung der Wagen von dem Schiffe auf die Plattform ihren Platz am Landende der Plattform erhalten soll.

Zum Betriebe der Anlage, sowie zur Beleuchtung dient ein bahneigenes elektrisches Kraftwerk. Mit diesem verbunden ist eine kleine Betriebswerkstatt zur Unterhaltung der Anlagen, sowie zur Ausbesserung derjenigen Schiffsmaschinenteile, zu deren Instandsetzung das Schiff nicht gedockt zu werden braucht. Auch ist Wohnung für den Betriebsleiter und weitere fünf Angestellte vorzusehen. Das übrige Personal, sowie die Schiffsbesatzung haben in der einige Kilometer entfernten Stadt Wohnung zu nehmen.

Es sind zu fertigen:

1. Gesamtanlage mit Gleisplan für zwei Anlegestellen, Anordnung der Gebäude usw.
2. Darstellung und Berechnung des Hebewerkes einschliefslich der Uebergangsbrücke und der Einrichtung zur Verbindung derselben mit dem Schiffe.
3. Darstellung und Berechnung der Gründung der Tragekonstruktion.
4. Einzeldarstellung und Berechnung der Windewerke, einschl. Berechnung des Kraftbedarfes.
5. Darstellung des Elektrizitätswerkes mit Betriebswerkstatt.
6. Beschreibung und Erläuterung der Anlage, sowie der Vorgänge bei Benutzung derselben.
7. Kritische Beleuchtung der Vor- und Nachteile der gewählten Anordnung gegenüber anderen Ausführungsmöglichkeiten, die anzugeben und durch Skizzen zu erläutern sind.

Der Erläuterungsbericht ist mit Seitenzahlen zu versehen, auch ist auf die einzelnen Nummern der eingereichten Zeichnungen im Erläuterungsbericht Bezug zu nehmen. Im übrigen wird bezüglich der Mafsstäbe, Aufschriften usw. auf die in Glasers Annalen vom 1. April 1896, No. 451, Seite 121 und 122 abgedruckten allgemeinen Vorschriften hingewiesen.*)

Für eingehende preiswürdige Lösungen werden nach Ermessen des Preisrichter-Ausschusses goldene Beuth-Medaillen gegeben; für die beste von ihnen aufserdem der Staatspreis von 1700 M. mit der Verpflichtung für den Verfasser, innerhalb zweier Jahre eine auf wenigstens drei Monate auszudehnende Studienreise anzutreten, drei Monate vor ihrem Antritt beim Vorstand die Auszahlung des Preises zu beantragen, einen Reiseplan einzureichen, etwaige Aufträge des Vereins entgegenzunehmen und auf der Reise auszuführen, die erfolgte Rückkehr dem Vorstande unverzüglich anzuzeigen und sechs Wochen später einen Reisebericht nebst Skizzen vorzulegen.

Das Preisausschreiben findet unter nachstehenden Bedingungen statt:

1. Die Beteiligung steht auch Fachgenossen, die nicht Vereinsmitglieder sind, frei, jedoch mit der Beschränkung, dafs die Bewerber das dreifsigste Lebensjahr zur Zeit der Bekanntmachung der Aufgabe noch nicht vollendet oder die zweite Prüfung für den Staatsdienst im Maschinenbaufach noch nicht abgelegt und zur Zeit der Ablieferung der Aufgabe die Mitgliedschaft des Vereins erlangt haben; um die Aufnahme bis zum genannten Termin sicherzustellen, empfiehlt es sich, die Anmeldung vor dem 1. Juli 1908 bei der Geschäftsstelle des Vereins einzureichen.
2. Die Arbeiten sind mit einem Kennwort versehen bis zum 7. Oktober 1908, Mittags 12 Uhr, an den Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, zu Händen des Herrn Geheimen Kommissionsrat Glaser, Berlin SW., Lindenstrafse 80, unter Beifügung eines gleichartig gezeichneten, verschlossenen Briefumschlags einzusenden, der den Namen und den Wohnort des Verfassers, sowie das Kennwort enthält. Ist der Bewerber ein Regierungs-Bauführer und wünscht er, dafs seine Bearbeitung der Preisaufgabe zur Annahme als

*) Sonderabdrücke dieser Vorschriften können von der Geschäftsstelle des Vereins, Berlin SW., Lindenstr. 80, bezogen werden.



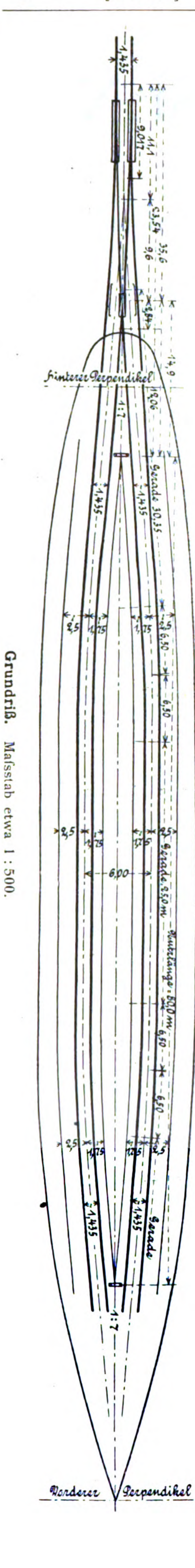


Abb. 1.

Grundriß. Mafsstab etwa 1 : 500.

häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache

a) dem Königl. Preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten,

b) dem Königl. Sächsischen Finanzministerium

oder

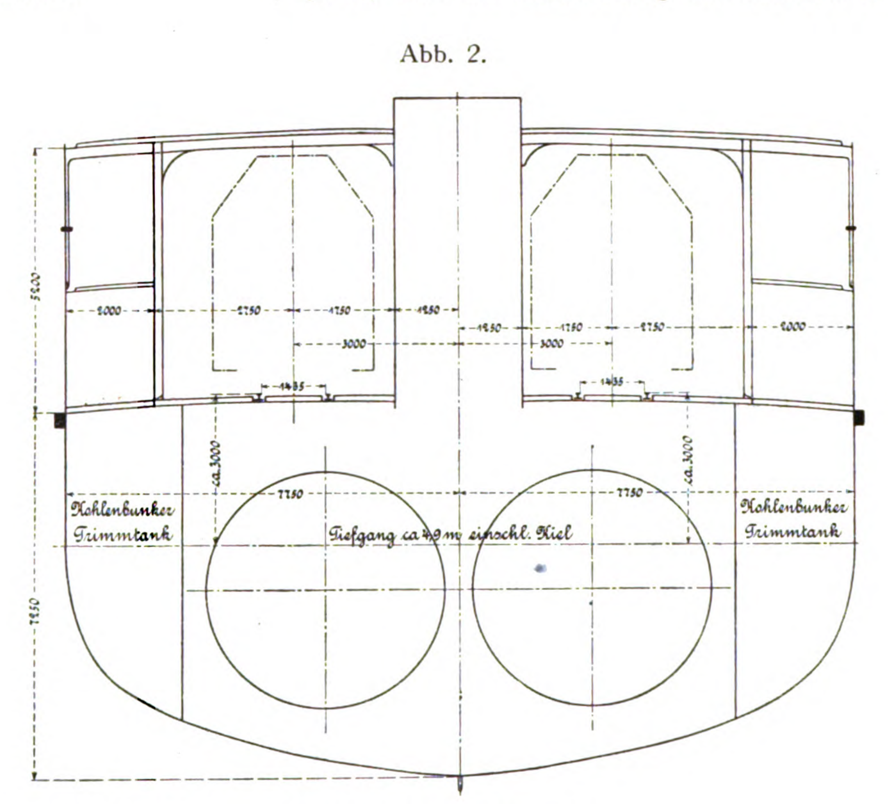
c) dem Grofsherzoglich Hessischen Ministerium der Finanzen

seitens des Vereins eingereicht werde, so hat er auf der Aufsenseite des Briefumschlages einen dahingehenden Wunsch zu vermerken.

organ vor. Es werden nur die Namen derjenigen Verfasser öffentlich ermittelt und bekannt gegeben, denen Beuth-Medaillen zuerkannt sind. Die Briefumschläge der übrigen Arbeiten, die auf der Aufsenseite den Antrag zur Vorlegung der Arbeit an den preufsischen Herrn Minister oder an das Königl. Sächsische Finanzministerium oder an das Grofsherzogliche Hessische Ministerium der Finanzen erhalten, werden nach Bekanntgabe des Ergebnisses der Beurteilung durch den Vorstand allerdings ebenfalls eröffnet, jedoch findet eine Bekanntgabe der Verfasser nicht prämiierter Arbeiten nicht statt.

Unmittelbar nach beendeter Ausstellung haben die Verfasser der einzureichenden Arbeiten in der Geschäftsstelle des Vereins in Berlin, Lindenstr. 80, auf den einzelnen Blättern, dem Erläuterungsbericht und den Berechnungen die eidesstattliche Versicherung abzugeben, dafs die Ausarbeitung des Entwurfs und die

Abb. 2.



Querschnitt. Mafsstab 1 : 150.

3. Die Prüfung der eingegangenen Arbeiten und die Zuerkennung der Preise erfolgt durch einen Preisrichter-Ausschufs; das Ergebnis der Beurteilung wird in der $\frac{\text{November}}{\text{Dezember}}$-Versammlung des Jahres 1908 mitgeteilt.

4. Die eingegangenen Arbeiten werden im Vereinslokal ausgestellt; der Verein behält sich das Recht der Veröffentlichung der prämiierten Arbeiten, die im übrigen Eigentum der Verfasser bleiben, in dem Vereins-

Anfertigung von Zeichnungen und Berechnungen ohne fremde Hilfe ausgeführt ist.

Die übrigen Arbeiten müssen spätestens bis zum 10. Januar 1909 abgeholt werden, widrigenfalls die noch geschlossenen Briefumschläge geöffnet werden, um die Arbeiten den Verfassern wieder zustellen zu können.

Der Preisrichter-Ausschufs besteht zur Zeit aus folgenden Herren: Geheimer Baurat Domschke; Regierungs- und Baurat S. Fraenkel; Geheimer Baurat Haas; Ingenieur Paul Hoppe; Regierungs- und Baurat Max Meyer; Geheimer Oberbaurat Müller; Regierungs- und Baurat Patrunky; Regierungsbaumeister a. D. Pforr; Professor Dr.-Ing. W. Reichel; Eisenbahnbauinspektor Schramke; Regierungs- und Baurat Unger; Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert; Geheimer Baurat Wittfeld.

Berlin, den 1. Januar 1908.

Der Vorstand
des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Güterzug-Bremsversuche der Kgl. Ungarischen Staatsbahn auf der Flachbahnstrecke Pozsony (Prefsburg)—Érsekujvár

mitgeteilt von der Westinghouse Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft in Hannover

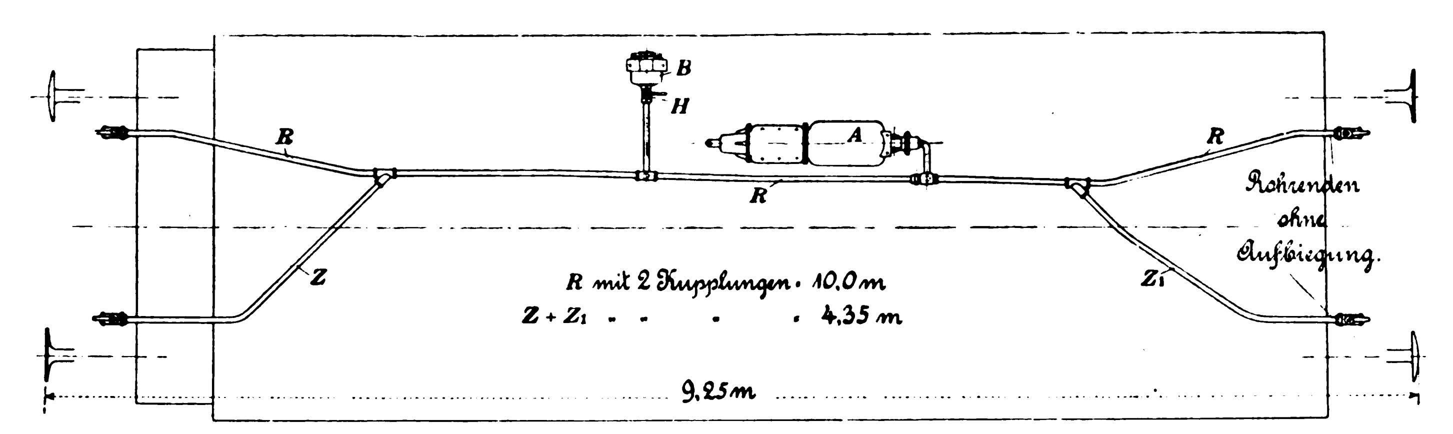
(Mit 11 Abbildungen)

Die Anforderungen an den Eisenbahnverkehr wachsen neuerdings in so schnellem Mafse, dafs Einrichtungen, die eine entsprechende Ausbildung dieses Verkehrs hindern, nicht länger bestehen können. Das gilt auch für den jetzt üblichen Handbremsbetrieb der Güterzüge, der bei der jetzigen dichten Zugfolge die Sicherheit und Leistungsfähigkeit der Bahnen merklich beeinträchtigt. Dieser Betrieb ist an sich nicht hinreichend verbesserungsfähig, denn das dabei erforderliche gleichmäfsige Zusammenwirken von vielen Zugbeamten wird bei langen Güterzügen durch mancherlei äufsere Einflüsse, wie z. B. die beschränkte Hörweite der Pfeifensignale, gestört und häufig völlig unmöglich gemacht. Die auf diese Weise erreichbare Bremswirkung ist daher stets sehr ungleichmäfsig und unzuverlässig. Die Betriebsmittel leiden durch das oft vorkommende Feststellen der Räder, und der Sachschaden durch Unfälle infolge mangelhafter Bremsung von Güterzügen ist in letzterer Zeit sehr erheblich. Es läfst sich daher nicht verkennen, dafs dies Gebiet des technischen Eisenbahnwesens vor vielen anderen verbesserungsbedürftig ist.

Werden die Güterzüge in ähnlicher Weise wie jetzt die Personenzüge mit durchgehenden Bremsen betrieben, so kann ihre Fahrgeschwindigkeit erhöht und die für die Beförderung der Güter nötige Zeit verkürzt werden. Daraus ergibt sich eine bessere Ausnutzung der vorhandenen Betriebsmittel und eine gröfsere Leistungsfähigkeit der bestehenden Bahn- und Bahnhofsanlagen, bei gleichzeitiger Erhöhung der Sicherheit des gesamten Zugbetriebes, nicht nur für Güter-, sondern auch für die Personenzüge. Schon hieraus folgen wesentliche Kostenersparnisse, aber die Betriebskosten werden noch erheblich weiter vermindert durch Ersparung einer grofsen Zahl von Zugbegleitern, die dann nicht mehr erforderlich sind.

Zur Prüfung dieser Fragen und um zunächst auch festzustellen, welche durchgehenden Bremsen für Güterzüge gut geeignet sind, hat der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen einen technischen Ausschufs bestellt, der bereits mehrere durchgehende Bremsen unter den besonderen Verhältnissen des Güterzugbetriebes erprobt hat. Aehnliche Versuche mit der Westinghouse-Schnellbremse an Zügen von 120 bezw. 100 Wagenachsen, die teilweise aus Bremswagen und teilweise aus Leitungswagen gebildet waren, wurden in den Jahren 1903 und 1904 auf den Königl. Bayerischen und Königl. Ungarischen Staatsbahnen ausgeführt und haben nach den bezüglichen amtlichen Berichten den damals gestellten Anforderungen entsprechend gute Ergebnisse geliefert. Seitdem sind jedoch die Ansprüche, die an eine Güterzugbremse gestellt werden, vom Ausschufs des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen erheblich erhöht und in allen Einzelheiten festgelegt worden. Um diesem weitergehenden Programm zu entsprechen, war eine neue Erprobung der Westinghouse-Schnellbremse erforderlich, wozu die Königl. Ungarische Staatsbahn anfangs Juni d. J. in dankenswerter Weise einen Versuchszug zusammenstellte. Derselbe bestand aus 71 bedeckten Güterwagen, 3 Personenwagen, die zu Beobachtungszwecken dienten und in gleichen Abständen im Zuge verteilt wurden, und 2 Versuchswagen mit allen erforderlichen Einrichtungen zur genauen Ermittelung der Versuchsergebnisse. Diese 76 Wagen mit zusammen 153 Wagenachsen waren mit Ausnahme des einen Versuchswagens, der am Zugende lief, sämtlich mit normalen 8″ Schnellbremsvorrichtungen (A Abb. 1) ausgerüstet, wie solche jetzt an leichten Personenwagen gewöhnlich verwendet werden. Die einzölligen Hauptleitungsrohre hatten die in Abb. 1 dargestellte Anordnung und trugen an den Stirnenden der Wagen doppelte einzöllige Schlauchkupplungen und Absperrhähne.

Abb. 1.



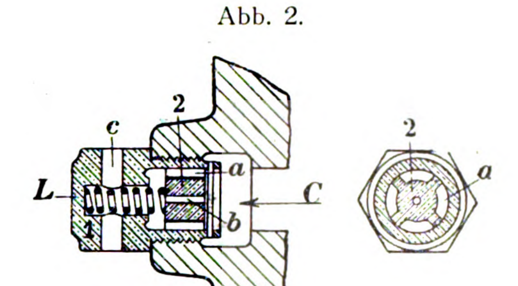
Anordnung der Luftdruckbremse an den Güterwagen.

Da beabsichtigt war, sowohl Züge zu erproben, die ausschliefslich aus Bremswagen bestanden, als auch solche, die mehr oder weniger Leitungswagen enthielten, so wurde jeder Wagen auch noch mit einem Uebertragungsventil B (Abb. 1) nebst Abschalthahn H ausgerüstet. Dadurch wurde ermöglicht, jeden Wagen beliebig als Bremswagen oder als Leitungswagen zu benutzen, indem entweder das Ventil B oder die Bremsvorrichtung A durch Schliefsen des betreffenden Absperrhahnes ausgeschaltet wurde. Bei den Versuchen mit der Bremsverteilung B_0 (Tabellen 2 u. 3) war an jedem Bremswagen gleichzeitig auch das Uebertragungsventil mit in Tätigkeit; bei allen anderen Verteilungen wirkten derartige Ventile nur an den Leitungswagen, für welche sie ausschliefslich bestimmt sind. Diese Uebertragungsventile kommen nur bei Schnellbremsungen zur Wirkung, sie dienen dazu, eine an beliebiger Stelle des Zuges eingeleitete plötzliche Druckverminderung in der Hauptleitung fortzupflanzen, indem

sie Leitungsluft ins Freie auslassen. Ihre Bauart ist aus Abb. 11 ersichtlich.

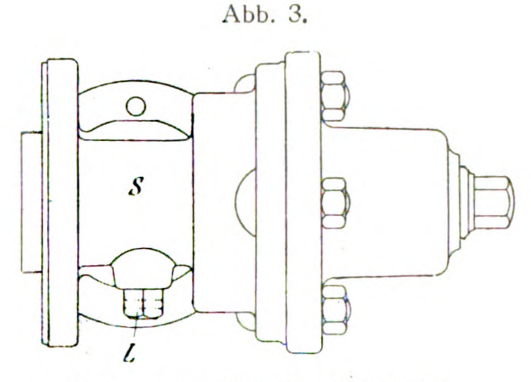
Um die Bremswirkung den Anforderungen des neuen Programms entsprechend für sehr lange Güterzüge auszubilden, erschien es wünschenswert, die Schnellbremsungen so einzurichten, dafs dabei anfangs fast nur Leitungsluft in die Bremszylinder eingelassen wird, die in allen Bremszylindern des Zuges mit gröfster Beschleunigung eine genügend kräftige Bremsung erzeugt, um das Zusammendrücken des Zuges beim Anziehen der Bremsen zu verhindern. Zum besseren Ausgleich der beim plötzlichen Anlegen der Bremsklötze etwa auftretenden leichten Schwankungen sollte das weitere Ansteigen der ursprünglichen Bremskraft durch allmähliches Nachfüllen von Druckluft aus den Hülfsbehältern so langsam erfolgen, dafs die vorn im Zuge befindlichen Bremsen ihre Vollwirkung erst erreichen, nachdem die Bremsen am Zugende nicht nur in der vorgenannten Weise in Tätigkeit gesetzt sind, sondern schon einige Zeit gewirkt und ebenfalls schon

Abb. 2.



Luftauslaßventil der Steuerventile.

Abb. 3.



Steuerventil mit Luftauslaßventil L.

einen erheblichen Teil ihrer Vollkraft erreicht haben. Dadurch wird bei richtiger Bemessung des Bremsdruckes an den einzelnen Wagen auch das Auseinanderziehen des Zuges vermieden. — Zu diesem Zweck war es nur erforderlich, in den vorhandenen Steuerventilen die Luftdurchgänge nach den Bremszylindern entsprechend zu ändern.

Eine weitere Ergänzung der vorhandenen Steuerventile bezweckt, das Lösen der Bremsen an allen Fahrzeugen gleichmäfsiger und daher stofsfrei zu gestalten, auch das Auffüllen der Hülfsluftbehälter beim wiederholten Bremsen, auf Gefällen usw., zu erleichtern. Hierzu wurden Luftauslafsventile L nach Abb. 2 in die Auspufföffnungen der Steuerventile S eingeschraubt, wie in Abb. 3 dargestellt ist. Wenn beim Lösen der Bremsen Druckluft aus dem Bremszylinder von C (Abb. 2) her ausströmt, so prefst dieselbe das Ventil 2 gegen den Widerstand einer schwachen Feder auf seinen Sitz im Gehäuse 1, sodafs die Durchgänge a abgeschlossen werden und nur durch die enge Bohrung b Luft nach den Ausströmungsöffnungen c entweichen kann. Hoher Zylinderdruck strömt auf diesem Wege verhältnismäfsig schnell ab, wenn aber der Bremsdruck nur noch eine mäfsige Höhe hat, so kann die Zylinderluft nur langsam durch den engen Kanal b entweichen und der Zug kann sich strecken, ohne dafs Schwankungen eintreten. Sobald der im Bremszylinder noch vorhandene Druck die Spannung der Feder überwindet, prefst diese das Ventil 2 in die gezeichnete Lage zurück. Die Druckluft kann nun auch durch die Aussparungen a nach dem Auslafs c gelangen und schnell entweichen, wodurch der Rückgang des Bremskolbens und der Gestänge in ihre Ruhelage erleichtert wird. — Sonstige bauliche Aenderungen wurden an den Bremsteilen nicht vorgenommen.

Angaben über die Gewichte der verschiedenen Fahrzeuge und die an denselben ausgeübten Bremsdrücke enthält Tabelle 1. An den Güterwagen betrug die normale Bremskraft bei den vorhandenen Hebelübersetzungen und Kolbenhüben 92 bis 96,3 pCt. vom Leergewicht. Die Gestänge wurden jedoch so eingerichtet, dafs durch Umstecken eines Bolzens an jedem Güterwagen geringere Bremsdrücke erzielt werden konnten, die zwischen 64,5 und 69 pCt. vom Leergewicht lagen. Es war somit möglich, beide Druckverhältnisse zu erproben und in ihren Wirkungen zu vergleichen. Von den Güterwagen wurden 15 Stück mit je 15 t und weitere 15 mit je 8 t Kies beladen. Die gesamte Last betrug somit 345 t und das Leergewicht aller Wagen zusammen 724,73 t.

Als Zugmaschine diente eine fünfachsige, 2 mal 2 gekuppelte Mallet-Lokomotive mit dreiachsigem Tender. Bei einer Anzahl von Versuchen wurde zum Vorspanndienst auch eine 3/5 gekuppelte Verbundlokomotive mit dreiachsigem Tender verwendet. Beide Lokomotiven hatten Triebradbremsen, die bei allen Bremsungen mitwirkten. Mit Einschlufs der beiden Lokomotiven betrug die Zuglänge 750 m und das gesamte Zuggewicht 1254,73 t; mit nur einer Lokomotive war das Zuggewicht 1171,73 t.

Am 11. und 12. Juni wurden Versuche am stehenden Zuge vorgenommen, wobei u. A. auch festgestellt wurde, dafs für die gute Fortpflanzung der Schnellwirkung die Anzahl der hintereinander stehenden Leitungswagen bedeutungslos war, denn die Uebertragungsventile erfüllten ihre Aufgabe so tadellos, dafs die von der Lokomotive aus eingeleiteten Schnellbremsungen am letzten Wagen auch dann noch sicher erzielt wurden, wenn sämtliche übrigen Wagen als Leitungswagen geschaltet waren. — Am 13. Juni begannen die Probefahrten auf der nahezu wagerechten Strecke Pozsony (Prefsburg)—Érsekujvár. Die dabei erzielten Versuchsergebnisse können ohne Umrechnung verglichen werden, da sämtliche Bremswege auf wagerechten oder nur sehr wenig davon abweichenden Strecken liegen. Die Schnellbremsungen wurden teils bei gestreckten und teils bei aufgelaufenen Zügen eingeleitet. Aufser dem normalen Leitungsdrucke von 5 Atm. kamen auch geringere Drücke zur Anwendung, um die dabei auftretenden Bremswege ebenfalls festzustellen.

Die Zusammensetzung des zuerst erprobten Versuchszuges Z_1 und die dabei verwendeten Bremsverteilungen sind aus Tabelle 2 ersichtlich. Bei diesem Zuge hatten die 71 Güterwagen die geringeren Hebelübersetzungen, sodafs im Durchschnitt ein Bremsdruck von 67 pCt. vom Leergewicht der Bremswagen zur Anwendung kam. Sämtliche Fahrzeuge waren mit freien Abständen zwischen den Buffern gekuppelt. — Von den Güterwagen hatten viele seit längerer Zeit nicht in Personenzügen gelaufen, ihre Druckluftbremsen waren also nicht benutzt worden. Ueberdies befanden sich alle Bremsteile schon seit Jahren an den Fahrzeugen. Es handelt sich hier also keineswegs um besonders für Versuchszwecke hergestellte, sorgfältig ausprobierte Apparate, sondern die Bremsen befanden sich in einem Unterhaltungszustande, wie er an älteren Güterwagen üblich ist. Trotzdem lieferten schon die ersten Versuche vorzügliche Ergebnisse, die in Tabelle 4 zusammengestellt sind. Die Anhalte verliefen, ohne dafs in den verschiedenen Beobachtungswagen Stöfse oder Schwankungen wahrgenommen wurden, und die Versuchsleitung hielt es daher nicht für erforderlich, mit diesem gleichmäfsig belasteten Zuge viel Zeit zu verlieren.

Der nunmehr gebildete Versuchszug Z_2 entsprach erheblich schwierigeren Betriebsverhältnissen, da die stark beladenen Wagen zu Gruppen vereinigt und ungleichmäfsig im Zuge verteilt waren, wie Tabelle 3 zeigt. Mit diesem Zuge wurden mehrere Reihen von Versuchen bei verschiedenen Anordnungen der Hauptleitung und verschiedenen Bremsdrücken an den einzelnen Güterwagen ausgeführt. Dabei wurde der Zug sowohl mit einer, als auch mit zwei Lokomotiven gefahren und die Wagen waren mit lichten Abständen von 20 bis 120 mm zwischen den Bufferscheiben gekuppelt.

Während der Fahrten am 17. und 18. Juni (Tabelle 5) waren die Leitungen und Bremsdrücke noch dieselben, wie am Zuge Z_1. Darauf wurden die Gestänge an den Güterwagen jedoch auf die höhere Uebersetzung eingestellt und die Bremsdrücke somit auf 92 bis 96,3 pCt. vom Leergewicht erhöht. Derartig hohe Bremsprozente konnten bisher bei Schnellbremsen an langen, durchweg aus Bremswagen bestehenden Zügen nicht mit Erfolg verwendet werden. Die schon beschriebene Aenderung der Steuerventile hat jedoch diese Beschränkung beseitigt, denn die Versuche ergaben auch bei 150 gebremsten Achsen stofsfreie und in jeder Hinsicht befriedigende Bremsungen. Die Bremswege waren natürlich kürzer als bei den zuerst erprobten, niedrigen Bremsprozenten, jedoch ist der Unterschied keineswegs so grofs, wie bei Vergleichung der Prozentzahlen oft angenommen wird. — Bei näherer Prüfung der betreffenden Ergebnisse dürfte die Schlufsfolgerung berechtigt sein, dafs es nicht erforderlich sein wird, bei der Einführung von durchgehenden Bremsen mit dem Bremsdrucke bis an die Schleifgrenze heranzugehen, wie jetzt für die Handbremsen vorgeschrieben ist. Auch mit geringeren Bremsprozenten werden bei den Güterzuggeschwindigkeiten hinreichend kurze Bremswege erzielt und geringe weitere Verkürzungen dieser Wege würden die Nachteile des häufigen Radschleifens nicht aufwiegen. Auch bei diesen Versuchen wurde das Schleifen der Räder von leeren Wagen mit Bremsdrücken von 92 pCt. und darüber oft beobachtet. Obgleich dadurch das stofsfreie Anhalten nicht merklich beeinträchtigt wurde, so dürfte es sich doch empfehlen, zur Schonung der Betriebsmittel die normale Bremskraft geringer zu bemessen.

Um auch die Unterschiede im Verhalten der Bremse bei mehr oder weniger langen Hauptleitungen festzustellen, wurden nunmehr die Zweigrohre Z und Z_1 (Abb. 1) nebst ihren Schlauchkupplungen entfernt, wodurch die Leitungslänge an jedem Wagen um mehr als 4 m gekürzt wurde, ohne aber den durchgehenden Luftweg von der Lokomotive bis zum Zugende zu verändern. Mit diesen einfachen Leitungen wurde der Zug Z_2 in der Zeit vom 1. bis 11. Juli d. J. nochmals mit hohen und niedrigen Bremsprozenten eingehend erprobt, teils auch mit Vorspannlokomotive. Die erzielten Ergebnisse sind in den Tabellen 7 bis 10 enthalten. — Diese Verkürzung der Leitungen war für das Anziehen der Bremsen ohne merklichen Einflufs, das Lösen und Auffüllen der Luftbehälter erfolgte jedoch schneller als bisher und der Luftverbrauch war geringer. Es erscheint daher wünschenswert, die Hauptleitungen möglichst kurz auszuführen.

Zur besseren Uebersicht sind die unter den verschiedenen Verhältnissen mit Leitungsdrücken von etwa 5 Atm. erzielten Bremswege in Abb. 4—10 graphisch aufgetragen und für die verschiedenen Bremsverteilungen durch Schaulinien dargestellt.

Tabelle 1. **Gewichte und Bremseinrichtungen der verschiedenen Fahrzeuge.**

Fahrzeuge des Versuchszuges			Eigengewicht		Belastung		Bremseinrichtung		Bremsdruck bei 5 Atm. Leitungsdruck				Länge in m		
Anzahl	Art	Achsenzahl	Im Ganzen t	Auf den gebremsten Achsen t	Anzahl der beladenen Fahrzeuge	Last eines Fahrzeuges t	Fläche des Bremskolbens qcm	Hebelübersetzung	Tonnen	pCt. vom Gewicht auf den gebremsten Achsen leer	halb beladen	voll beladen	der Fahrzeuge einschl. Buffer	der 1″ Hauptleitung ohne Zweige mit einfachen Schläuchen	Doppelkupplungen
1	Lokomotive IV. e. 4451	5	75,3	65,3	—	—	2×856	6,4	36,2	55,4	55,4	55,4	—	23,5	—
1	Tender „ „	3	15,36	15,36	1	22,44	856	4,9	16,0	104,4	60,2	42,3			
1	Lokomotive I. k. 677	5	57,7	42,7	—	—	2×856	4,3	25,4	49,5	49,5	49,5	—	22,0	—
1	Tender „ „	3	14,6	14,6	1	21,4	856	4,9	16,0	109,6	63,2	44,5			
1	Versuchswagen 1586	3	15,76	11,76	—	—	324	6,2	7,83	66,6	—	—	11,0	—	16,0
1	„ 131	2	15,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,0	—	—
3	Personenwagen III. Kl.	2	15,06	15,06	—	—	324	7,0	8,84	58,7	—	—	10,7	11,5	15,5
7	Bedeckte Güterwagen	2	8,66	8,66	2 4	8 15	324	6,0 4,2	7,97 5,58	92,0 64,5	47,8 33,5	33,7 23,6	9,25	10,0	14,35
43	„ „	2	9,02	9,02	13 11	8 15	324	6,46 4,55	8,58 6,04	95,2 67,0	50,4 35,5	35,7 25,15	9,25	10,0	14,35
21	„ „	2	9,52	9,52	—	—	324	6,9 4,95	9,16 6,57	96,3 69,0	— —	— —	9,25	10,0	14,35

Bei diesen Vorversuchen wurden im ganzen 275 Bremsungen von verschiedener Art und mit vielfach verschiedener Last und Bremsverteilung ausgeführt, wobei häufig sämtliche Bremsen eingeschaltet und auch oft gröfsere Gruppen von Leitungswagen im Zuge vorhanden waren. Alle diese Bremsungen verliefen ohne schädliche Stöfse und ohne jede Zugtrennung. Das Anhalten erfolgte vielmehr durchweg so ruhig, dafs in keinem Teile des Zuges nennenswerte Schwankungen auftraten.

Nach Beendigung der Fahrt vom 11. Juli wurden die Vorversuche eingestellt und die Hauptversuche vor dem Ausschufs des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eingeleitet. Dieselben fanden am 22. und 23. Juli d. J. im Beisein von zahlreichen Vertretern der bedeutendsten deutschen und österreich-ungarischen Eisenbahnen statt. Dabei wurde der Versuchszug Z_2 sowohl mit einer, als auch mit 2 Lokomotiven gefahren, und zahlreiche weitere Bremsversuche ausgeführt, die sämtlich ebenso stofsfrei und befriedigend verliefen, wie bei den Vorversuchen.

Dadurch dürfte der Beweis geliefert sein, dafs die Westinghouse-Schnellbremse bei derartigen Bahnverhältnissen zum Betriebe von langen Güterzügen vorzüglich geeignet ist.

Tabelle 2. — 13. bis 15. Juni 1907.

Zusammenstellung des Zuges Z_1.

Gewichte: Lokomotive u. Tender mit $^1/_2$ Last = 102 t; Wagen leer = 724,73 t; Wagenbelastung = 345 t; zusammen 1171,73 t.

Érsekujvár—Pozsony. Pozsony (Prefsburg)—Érsekujvár.

Leere Wagen. Mit 15 t beladen. Mit 8 t beladen. Beobachtungswagen. Versuchswagen.

Verteilung der Bremsen:

Bremsachsen:

B_0 = 75 Wagen gebremst und aufserdem alle Uebertragungsventile eingeschaltet 150

B_1 = 75 „ „ „ „ „ „ ausgeschaltet 150

B_2 = 66

B_3 = 64

B_4 = 42

B_5 = 40

B_6 = 22

B_7 = 20

Leitungswagen mit eingeschalteten Uebertragungsventilen. Bremswagen ohne Uebertragungsventil.

Tabelle 3. — 17. Juni bis 11. Juli 1907.

Zusammenstellung des Zuges Z_2.

Gewichte:
1 Lokomotive u. Tender mit $^1/_2$ Last = 102 t; Wagen leer = 724,73 t; Wagenbelastung = 345 t; zusammen = 1171,73 t.
2 Lokomotiven u. Tender mit $^1/_2$ Last = 185 t; Wagen leer = 724,73 t; Wagenbelastung = 345 t; zusammen = 1254,73 t.

Érsekujvár—Pozsony. Pozsony—Érsekujvár.

Leere Wagen. Mit 15 t beladen. Mit 8 t beladen. Beobachtungswagen. Versuchswagen.

Verteilung der Bremsen:

Bremsachsen:

B_0 = 75 Wagen gebremst und aufserdem alle Uebertragungsventile eingeschaltet 150

B_1 = 75 „ „ „ „ „ „ ausgeschaltet 150

B_2 = 66

B_3 = 66

B_4 = 42

B_5 = 42

B_6 = 20

B_7 = 20

Leitungswagen mit eingeschalteten Uebertragungsventilen. Bremswagen ohne Uebertragungsventil.

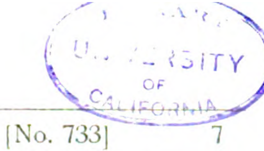


Tabelle 4. **Zug Z_1 mit 1 Lokomotive. — 1" Hauptleitung 1105 m lang, mit Doppelkupplungen.**

Wetter schön, Schienen trocken, mäßiger Seitenwind.

No.	Art der Bremsung	Wagenachsen			Bremsverteilung	Bremsdruck bei 5 Atm. Leitungsdruck			Leitungsdruck	Geschwindigkeit	Bremsweg	Dauer der Bremsung
		Im Ganzen	Gebremst leer	Gebremst beladen		Durchschnittl. pro Wagen pCt. vom Leergewicht	Im Ganzen einschl. Lokomotive t	Im Ganzen pCt. vom Zuggew.	Atm.	km/Std	m	Sek.
	13. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.											
1	S. B.	153	12	8	B_8	67	129,0	11,0	3,8	35	356	62
2	„	153	12	8	„	67	129,0	11,0	4,1	45	574	80
3	„	153	12	8	„	67	129,0	11,0	4,1	25	208	46
4	„	153	12	8	„	67	129,0	11,0	4,1	15	104	33
5	„	153	12	8	„	67	129,0	11,0	4,2	37,5	372	62
6	„	153	12	8	„	67	129,0	11,0	4.2	45	540	72
7	„	153	12	8	B_7	67	122,3	10,4	4,1	42	456	66
8	„	153	12	8	„	67	122,3	10,4	5,0	28	190	36
9	„	153	12	8	„	67	122,3	10,4	5,0	34	260	44
10	„	153	12	8	„	67	122,3	10,4	5,0	21	120	31
11	„	153	12	8	„	67	122,3	10,4	5,0	38	330	50
12	„	153	26	16	B_4	67	190,9	16,3	4,0	43	408	56
13	„	153	26	16	„	67	190,9	16,3	4,0	34	257	43
14	„	153	26	16	„	67	190,9	16,3	4,0	22	130	34
15	„	153	26	16	„	67	190,9	16,3	4,0	18	92	28
	14. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár.											
16	S. B.	153	26	16	B_5	67	184,4	15,7	4,0	35	330	—
17	„	153	26	16	„	67	184,4	15,7	4,1	27	194	40
18	„	153	26	16	„	67	184,4	15,7	4,0	44,5	458	59
19	„	153	26	16	„	67	184,4	15,7	4,1	36	304	46
20	„	153	26	16	„	67	184,4	15,7	4,1	18	96	26
21	B. B.	153	26	16	„	67	184,4	15,7	4,0	38	550	85
22	S. B.	153	38	28	B_2	67	263,6	22,5	4,0	36	273	42
23	„	153	38	28	„	67	263,6	22,5	4,0	46	402	48
24	„	153	38	28	„	67	263,6	22,5	4,0	27	154	30
25	„	153	38	28	„	67	263,6	22,5	4,0	34	234	38
26	„	153	32	34	B_3	67	257,0	21,9	4,1	35	253	39
27	„	153	32	34	„	67	257,0	21,9	4,0	46	385	48
28	„	153	90	60	B_0	67	523,3	44,6	4,0	40	243	31
29	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,3	44	263	30
30	B. B.	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,3	—	—	—
	14. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.											
31	S. B.	153	90	60	B_0	67	523,3	44,6	5,0	42	200	25
32	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	5,0	23	76	17
33	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	5,0	31	121	20
34	„	153	90	60	B_1	67	523,3	44,6	4,1	29	106	18
35	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,0	39	—	—
36	„	153	32	34	B_3	67	257,0	21,9	4,1	32	197	33
37	„	153	32	34	„	67	257,0	21,9	4,0	30	174	31
38	B. B.	153	32	34	„	67	257,0	21,9	4,1	14,5	120	41
39	„	153	90	60	B_1	67	523,3	44,6	4,2	24	207	45
40	S. B.	153	26	16	B_4	67	190,9	16,3	4,9	38	274	40
41	„	153	26	16	„	67	190,9	16,3	5,0	26,5	138	29
42	„	153	26	16	„	67	190,9	16,3	5,0	14	51	18
	15. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár.											
43	S. B.	153	26	16	B_5	67	184,4	15,7	4,9	24	149	32
44	„	153	26	16	„	67	184,4	15,7	4,9	33	256	43
45	„	153	26	16	„	67	184,4	15,7	5,0	42	363	49
46	„	153	38	28	B_2	67	263,6	22,5	5,0	43	315	37
47	„	153	38	28	„	67	263,6	22,5	5,0	27	136	24
48	„	153	38	28	„	67	263,6	22,5	4,9	31	165	29
49	„	153	32	34	B_3	67	257,0	21,9	4,9	21	94	21
50	„	153	32	34	„	67	257,0	21,9	4,9	37	234	34
51	„	153	90	60	B_1	67	523,3	44,6	4,5	43	183	24
52	„	153	90	60	„	67	523,3	44.6	4,5	36	147	20
53	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,9	48	205	24
54	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,9	21	51	12

Erklärung der Abkürzungen:

B. B. = Gewöhnliche Betriebsbremsung mit Anhalt.
S. B. = Schnellbremsung, von der Lokomotive aus eingeleitet.
N. B. = Notbremsung, vom Zuge aus eingeleitet.
R. B. = Bremsung zur Regelung der Geschwindigkeit, mit nachfolgendem Lösen ohne Anhalt.
R. S. B. = Schnellbremsung bei vorhandener Betriebsbremsung.

Tabelle 5. **Zug Z_2 mit 1 Lokomotive. — 1'' Hauptleitung 1105 m lang, mit Doppelkupplungen.**

Wetter feucht, stellenweise Sprühregen.

No.	Art der Bremsung	Wagenachsen Im Ganzen	Gebremst leer	Gebremst beladen	Bremsverteilung	Bremsdruck bei 5 Atm. Leitungsdruck: Durchschnittl. pro Wagen pCt. vom Leergewicht	Im Ganzen einschliefslich Lokomotive t	pCt. vom Zuggew.	Leitungsdruck Atm.	Geschwindigkeit km/Std.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Bemerkungen
	17. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.												
1	S. B.	153	12	8	B_6	67	122,9	10,5	4,9	35	251	45	
2	„	153	12	8	„	67	122,9	10,5	5,0	17	84	27	
3	„	153	12	8	„	67	122,9	10,5	4,9	40	384	56	
4	„	153	12	8	B_7	67	122,9	10,5	4,9	41	408	?	
5	„	153	12	8	„	67	122,9	10,5	4,9	19	102	29	
6	„	153	12	8	„	67	122,9	10,5	5,1	32	236	42	
7	„	153	26	16	B_4	67	189,0	16,1	5,0	35	223	39	
8	„	153	26	16	„	67	189,0	16,1	5,0	16	65	22	
9	„	153	26	16	„	67	189,0	16,1	5,0	25	127	27	
10	„	153	26	16	„	67	189,0	16,1	4,9	43	322	44	
11	B. B.	153	26	16	„	67	189,0	16,1	5,0	38	—	—	
12	S. B.	153	26	16	B_5	67	189,0	16,1	4,9	17	66	21	
13	„	153	26	16	„	67	189,0	16,1	5,0	33	202	35	
14	B. B.	153	26	16	„	67	189,0	16,1	5,0	23	—	—	
	18. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár.												
15	S. B.	153	38	28	B_2	67	262,0	22,3	4,9	32	161	30	
16	„	153	38	28	„	67	262,0	22,3	4,8	13	41	16	
17	„	153	38	28	„	67	262,0	22,3	4,9	28	126	27	
18	„	153	38	28	„	67	262,0	22,3	4,9	43	282	38	
19	„	153	38	28	„	67	262,0	22,3	4,9	24	102	22	
20	B. B.	153	38	28	„	67	262,0	22,3	—	—	—	—	Anhalt am Wasserkrahn.
21	S. B.	153	32	34	B_3	67	262,0	22,3	4,8	44	287	38	
22	„	153	32	34	„	67	262,0	22,3	4,8	38	227	33	
23	„	153	32	34	„	67	262,0	22,3	4,8	21	84	21	
24	„	153	32	34	„	67	262,0	22,3	4,8	36	201	31	
25	„	153	90	60	B_1	67	523,3	44,6	4,8	35	?	?	
26	B. B.	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,8	36	410	60	
27	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,8	39	524	66	
28	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,8	49	524	57	
29	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,8	39	521	69	
30	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,8	22	160	38	
	18. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.												
31	S. B.	153	90	60	B_1	67	523,3	44,6	4,9	31	101	18	
32	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,9	44	174	23	
33	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,9	27	80	14	
34	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,9	36	117	18	
35	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	4,9	21	58	13	
36	„	153	90	60	„	67	523,3	44,6	5,0	39½	139	20	
37	B. B.	153	38	28	B_2	67	262,0	22,3	5,0	31	353	57	
38	„	153	38	28	„	67	262,0	22,3	4,9	31	521	69	
39	N. B.	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	17	73	?	Notbremsung vom Zugende.
40	B. B.	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	27	352	74	
41	„	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	44	650	64	
42	„	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	18	174	57	
43	„	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	44	—	—	Während der Fahrt gelöst.
44	R. B.	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	Nach dem Bremsen wieder gelöst und weiter gefahren.			
45	N. B.	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	40	255	?	Notbremsung von d. Zugmitte.
46	B. B.	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	28	308	57	
47	R. S. B.	153	38	28	„	67	262,0	22,3	5,0	43	564	67	Schnellbremsung bei vorhandener Betriebsbremsung.



Tabelle 6. **Zug Z_2, mit 1 Lokomotive. — 1" Hauptleitung 1105 m lang, mit Doppelkupplungen.**
Wetter schön, Schienen trocken.

No.	Art der Bremsung	Wagenachsen Im Ganzen	Wagenachsen Gebremst leer	Wagenachsen Gebremst beladen	Bremsverteilung	Bremsdruck bei 5 Atm. Leitungsdruck: Durchschnittl. pro Wagen pCt. vom Leergewicht	Bremsdruck: Im Ganzen einschl. Lokomotive t	Bremsdruck: Im Ganzen einschl. Lokomotive pCt. vom Zuggew.	Leitungsdruck Atm.	Geschwindigkeit km/Std.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.
	22. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár.											
1	S. B.	153	12	8	B_7	92	138,0	11,8	4,0	36	293	--
2	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,0	47	535	---
3	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,0	17	90	28
4	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,0	40	382	61
5	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,0	27	195	38
6	„	153	26	16	B_5	92	231,7	19,8	3,9	46	376	49
7	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,0	28½	140	29
8	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,0	21	89	24
9	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,0	41	289	41
10	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,0	13½	48	18
11	„	153	32	34	B_3	92	335,2	28,6	4,0	45½	280	36
12	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	28½	124	25
13	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	22½	89	20
14	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	38½	216	31
15	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	17½	62	18
	22. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.											
16	S. B.	153	12	8	B_7	92	138,0	11,8	5,0	30½	192	37
17	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	5,0	46	431	59
18	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,9	20	93	28
19	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,9	15½	62	18
20	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,9	40	322	50
21	B. B.	153	12	8	„	92	138,0	11,8	5,0	36	524	84
22	S. B.	153	26	16	B_5	92	231,7	19,8	4,8	47	302	40
23	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,8	24	82	18
24	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,9	12	30	16
25	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,9	35	178	30
26	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,9	40½	235	35
27	„	153	32	34	B_3	92	335,2	28,6	4,8	46	251	32
28	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,9	38	177	26
29	B. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,9	39	465	63
30	S. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,9	18	50	15
31	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,9	42	200	28
32	B. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,9	28	262	52
33	S. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,8	30	110	19
34	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,8	16	44	14
	23. Juni 1907. — Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár.											
35	S. B.	153	90	60	B_0	92	703,6	60,0	4,0	45	235	27
36	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	3,9	30½	130	21
37	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,2	36	140	20
38	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,3	46	208	24
39	B. B.	153	90	60	B_1	92	703,6	60,0	4,7	38	438	60
40	S. B.	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,6	39	114	16
41	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,6	27½	68	12
42	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,7	20	41	10
43	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,9	45	138	17
44	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,9	28	63	11
45	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	5,0	13½	25	9
46	B. B.	153	90	60	„	92	703,6	60,0	Betriebsbremsungen mit je 3 Verminderungen des Leitungsdruckes.			
47	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0				

Tabelle 7. **Zug Z_2 mit 1 Lokomotive. — 1" Hauptleitung 784 m lang mit einfachen Kupplungen.**

No.	Art der Bremsung	Wagenachsen Im Ganzen	Gebremst leer	Gebremst beladen	Bremsverteilung	Bremsdruck bei 5 Atm. Leitungsdruck: Durchschnittl. pro Wagen pCt. vom Leergewicht	Im Ganzen einschliefslich Lokomotive t	pCt. vom Zuggew.	Leitungsdruck Atm.	Geschwindigkeit km/Std.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Bemerkungen
						1. Juli 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony. Wetter schön, Schienen trocken.							
1	S. B.	153	12	8	B_7	92	138,0	11,8	3,7	45	615	81	
2	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	3,9	16	82	28	
3	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	3,9	27	224	45	
4	„	153	26	16	B_5	92	231,7	19,8	4,0	33	227	37	
5	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,0	37	278	42	
6	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,0	22	112	27	
7	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,1	15½	68	22	
8	„	153	32	34	B_3	92	335,2	28,6	4,9	23	88	19	
9	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,8	38½	208	29	
10	„	153	90	60	B_1	92	703,6	60,0	4,9	41	128	16	
11	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	5,0	21	46	11	
						2. Juli 1907. — Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár. Wetter trübe, Schienen feucht.							
12	S. B.	153	90	60	B_1	92	703,6	60,0	4,9	15	31	10	
13	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,9	33	93	14	
14	„	153	32	34	B_3	92	335,2	28,6	5,0	45	270	33	
15	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	5,0	48	298	31	
16	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,9	13½	32	14	
17	„	153	26	16	B_5	92	231,7	19,8	4,9	51	434	49	
18	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,9	46	363	44	
19	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,9	31	180	30	
20	„	153	26	16	„	92	231,7	19,8	4,8	17	63	19	
21	„	153	12	8	B_7	92	138,0	11,8	4,8	44	454	60	
22	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,9	31	245	44	
23	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,9	11	37	19	
24	„	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,9	16	73	22	
25	B. B.	153	12	8	„	92	138,0	11,8	4,9	13½	98	39	
						2. Juli 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.							
26	S. B.	153	12	8	B_7	92	138,0	11,8	3,9	38	410	63	
27	„	153	26	16	B_5	92	231,7	19,8	4,0	46	430	52	
28	„	153	32	34	B_3	92	335,2	28,6	4,0	13	43	18	
29	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	41½	277	36	
30	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	27½	133	26	
31	N. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	40	275	36	Vom Zugende aus.
32	B. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	24	314	62	
33	R. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	3,9	40—25	—	—	Lösen während der Fahrt.
34	B. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	3,9	25	148	38	
35	„	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	17	141	44	
36	R. S. B.	153	32	34	„	92	335,2	28,6	4,0	37 (23)	243 (70)	61	Schnellbremsung bei vorhandener Betriebsbremsung.
37	B. B.	153	90	60	B_1	92	703,6	60,0	4,0	32	326	51	
38	S. B.	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,0	37½	132	20	
39	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,0	31	95	16	
40	„	153	90	60	„	92	703,6	60,0	4,1	18	48	13	

Tabelle 8. **Zug Z_2 mit 2 Lokomotiven. — 1" Hauptleitung 806 m lang mit einfachen Kupplungen.**

No.	Art der Bremsung	Wagenachsen Im Ganzen	Gebremst leer	Gebremst beladen	Bremsverteilung	Durchschnittl. pro Wagen pCt. vom Leergewicht	Im Ganzen t	pCt. vom Zuggew.	Leitungsdruck Atm.	Geschwindigkeit km/Std.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Bemerkungen
						5. Juli 1907. — Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár. Wetter veränderlich, Schienen meistens trocken.							
1	S. B.	153	26	16	B_5	92	271,0	21,6	5,0	35	165	28	
2	„	153	26	16	„	92	271,0	21,6	4,8	35	169	28	
3	„	153	26	16	„	92	271,0	21,6	4,9	16	60	16	
4	„	153	26	16	„	92	271,0	21,6	4,9	50	331	39	
5	B. B.	153	26	16	„	92	271,0	21,6	5,0	14	157	38	
6	S. B.	153	32	34	B_3	92	374,6	30,0	5,0	51	287	34	
7	„	153	32	34	„	92	374,6	30,0	5,0	36	159	25	
8	„	153	32	34	„	92	374,6	30,0	5,0	42½	217	29	
9	„	153	32	34	„	92	374,6	30,0	4,9	19½	64	16	
10	R. B.	153	32	34	„	92	374,6	30,0	5,0	51—13	—	—	Lösen während der Fahrt.
11	B. B.	153	32	34	„	92	374,6	30,0	5,0	41	584	72	
12	N. B.	153	32	34	„	92	374,6	30,0	5,0	39½	198	29	Vom Zugende aus.
13	S. B.	153	32	34	„	92	374,6	30,0	5,0	Nicht beobachtet.			
14	„	153	32	34	„	92	374,6	30,0	4,9	13	35	?	
						5. Juli 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.							
15	B. B.	153	90	60	B_1	92	742,4	59,2	4,9	52	495	50	
16	„	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,0	39	342	48	
17	R. B.	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,0	52—24	—	—	Lösen während der Fahrt.
18	B. B.	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,0	24	?	?	
19	„	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,0	41	326	39	
20	S. B.	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,0	15	30	10	
21	„	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,0	52	185	20	Mäfsiger Stofs in Zugmitte.
22	„	153	90	60	„	92	742,4	59,2	4,9	24	54	12	„ „ „ „
23	„	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,0	40½	120	16	„ „ „ „ und am Zugende.
24	B. B.	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,1	40	350	47	
25	„	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,2	42	355	45	
26	„	153	90	60	„	92	742,4	59,2	5,0	17	177	47	

Beim Anfahren nach Versuch 23 wurde der Zug zerrissen.

Tabelle 9. **Zug Z_2, mit 2 Lokomotiven. — 1" Hauptleitung, 806 m lang, mit einfachen Kupplungen.**

Wetter: Regenschauer und Wind.

No.	Art der Bremsung	Wagenachsen Im Ganzen	Gebremst leer	Gebremst beladen	Bremsverteilung	Bremsdruck bei 5 Atm. Leitungsdruck: Durchschnittl. pro Wagen pCt. vom Leergewicht	Im Ganzen einschließlich Lokomotive t	pCt. vom Zuggew.	Leitungsdruck Atm.	Geschwindigkeit km/Std.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Bemerkungen
10. Juli 1907. — Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár.													
1	S. B.	153	12	8	B_7	67	164,0	13,1	5	15½	66	29	
2	„	153	12	8	„	67	164,0	13,1	5	52	554	65	
3	„	153	12	8	„	67	164,0	13,1	5	35½	277	44	
4	B. B.	153	12	8	„	67	164,0	13,1	5	36	578	88	
5	S. B.	153	26	16	B_5	67	231,0	18,4	5	47	355	44	
6	„	153	26	16	„	67	231,0	18,4	5	38	251	38	
7	„	153	26	16	„	67	231,0	18,4	5	23	100	22	
8	„	153	26	16	„	67	231,0	18,4	5	28	142	27	
9	B. B.	153	26	16	„	67	231,0	18,4	5	34½	540	91	
10	„	153	32	34	B_3	67	303,5	24,2	5	55½	406	42	
11	„	153	32	34	„	67	303,5	24,2	5	21	80	19	
12	B. B.	153	32	34	„	67	303,5	24,2	5	30	341	62	
13	S. B.	153	32	34	„	67	303,5	24,2	5	43	262	35	
14	„	153	32	34	„	67	303,5	24,2	5	30	140	25	
15	R. B.	153	32	34	„	67	303,5	24,2	5	48—23	—	—	Lösen während der Fahrt.
16	S. B.	153	32	34	„	67	303,5	24,2	5	6	11	10	
10. Juli 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.													
17	S. B.	153	90	60	B_1	67	564,7	44,9	5	31	103	16	
18	„	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	52	226	24	
19	„	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	17½	48	12	
20	„	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	41½	149	20	
21	„	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	14	30	11	
22	„	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	22	60	13	
23	B. B.	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	29½	331	67	
24	S. B.	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	44	168	23	
25	„	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	11	20	9	
26	„	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	41	151	20	
27	„	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	21	52	12	
28	B. B.	153	90	60	„	67	564,7	44,9	5	52½	723	76	
29	S. B.	153	26	16	B_5	67	231,0	18,4	5	27	139	28	
30	„	153	32	34	B_3	67	303,5	24,2	5	15	55	19	

Tabelle 10. **Zug Z_2, mit 1 Lokomotive. — 1" Hauptleitung, 784 m lang, mit einfachen Kupplungen.**

Wetter: Anfangs kühl, mittags wärmer, nachmittags Sturm und Temperatursturz von 12° C in wenigen Stunden.

No.	Art der Bremsung	Wagenachsen Im Ganzen	Gebremst leer	Gebremst beladen	Bremsverteilung	Bremsdruck bei 5 Atm. Leitungsdruck: Durchschnittl. pro Wagen pCt. vom Leergewicht	Im Ganzen einschließlich Lokomotive t	pCt. vom Zuggew.	Leitungsdruck Atm.	Geschwindigkeit km/Std.	Bremsweg m	Dauer der Bremsung Sek.	Bemerkungen
11. Juli 1907. Fahrtrichtung: Pozsony—Érsekujvár.													
1	S. B.	153	12	8	B_7	67	122,9	10,5	5	29½	217	46	
2	„	153	12	8	„	67	122,9	10,5	5	11	44	18	
3	„	153	12	8	„	67	122,9	10,5	5	44	454	62	
4	„	153	12	8	„	67	122,9	10,5	5	35	298	50	
5	„	153	12	8	„	67	122,9	10,5	5	18½	104	29	
6	B. B.	153	12	8	„	67	122,9	10,5	5	20	236	60	
7	S. B.	153	26	16	B_5	67	189	16,1	5	52½	489	56	
8	„	153	26	16	„	67	189	16,1	5	37	263	40	
9	„	153	26	16	„	67	189	16,1	5	14	57	18	
10	„	153	26	16	„	67	189	16,1	5	40	282	40	
11	R. S. B.	153	26	16	„	67	189	16,1	5	33½	354	52	Schnellbremsung bei vorhandener Betriebsbremsung.
12	N. B.	153	26	16	„	67	189	16,1	5	54	—	58	Aus der Zugmitte.
13	S. B.	153	26	16	„	67	189	16,1	5	25	124	27	
14	„	153	26	16	„	67	189	16,1	5	41½	296	40	
15	R. B.	153	26	16	„	67	189	16,1	5	45½ 26	—	—	Lösen während der Fahrt.
16	S. B.	153	26	16	„	67	189	16,1	5	24	124	28	
11. Juli 1907. — Fahrtrichtung: Érsekujvár—Pozsony.													
17	S. B.	153	32	34	B_3	67	262	22,3	5	43	276	35	
18	„	153	32	34	„	67	262	22,3	5	35½	204	30	
19	„	153	32	34	„	67	262	22,3	5	26	117	22	
20	R. S. B.	153	32	34	„	67	262	22,3	5	40	426	52	Schnellbremsung bei vorhandener Betriebsbremsung.
21	N. B.	153	32	34	„	67	262	22,3	5	22	—	—	Aus der Zugmitte.
22	B. B.	153	32	34	„	67	262	22,3	5	41	311	52	Volle Betriebsbremsung.
23	S. B.	153	32	34	„	67	262	22,3	5	15½	53	16	
24	R. B.	153	32	34	„	67	262	22,3	5	45	—	—	Lösen während der Fahrt.
25	S. B.	153	32	34	„	67	262	22,3	5	44	297	37	
26	„	153	90	60	B_1	67	523	44,6	5	41	152	19	
27	„	153	90	60	„	67	523	44,6	5	16	40	12	
28	„	153	90	60	„	67	523	44,6	5	29	90	16	
29	„	153	90	60	„	67	523	44,6	5	32½	115	17	
30	„	153	90	60	„	67	523	44,6	5	21½	58	13	
31	„	153	90	60	„	67	523	44,6	5	12	26	10	

Abb. 4—6.

Schaulinien der Bremswege bei etwa 5 Atm. Leitungsdruck.

13. bis 15. Juni 1907. — Zug Z_1 mit 1 Lokomotive und Doppelkupplungen.
(Vergl. Tabelle 4.)

Bremsverteilung	Gesamtgewicht des Zuges einschließlich Lokomotive	Gebremste Wagenachsen	Bremsdruck (bei 5 Atm. Leitungsdruck) Tonnen	pCt. vom Zuggewicht
B_7	1171,7 t	20	122,3	10,4
B_4	"	42	190,9	16,3
B_3	"	66	257,0	21,9
B_1	"	150	523,3	44,6
B_0	"	"	"	"

17. bis 18. Juni 1907. — Zug Z_2 mit 1 Lokomotive und Doppelkupplungen.
(Vergl. Tabelle 5.)

Bremsverteilung	Gesamtgewicht des Zuges einschließlich Lokomotive	Gebremste Wagenachsen	Bremsdruck (bei 5 Atm. Leitungsdruck) Tonnen	pCt. vom Zuggewicht
B_6 u. 7	1171,7 t	20	122,9	10,5
B_4 u. 5	"	42	189,0	16,1
B_2 u. 3	"	66	262,0	22,3
B_1	"	150	523,3	44,6

22. bis 23. Juni 1907. — Zug Z_2 mit 1 Lokomotive, Doppelkupplungen und hohem Bremsdruck.
(Vergl. Tabelle 6.)

Bremsverteilung	Gesamtgewicht des Zuges einschließlich Lokomotive	Gebremste Wagenachsen	Bremsdruck (bei 5 Atm. Leitungsdruck) Tonnen	pCt. vom Zuggewicht
B_7	1171,7 t	20	138,0	11,8
B_5	"	42	231,7	19,8
B_3	"	66	335,2	28,6
B_1	"	150	703,6	60,0

Abb. 7—9.

Schaulinien der Bremswege bei etwa 5 Atm. Leitungsdruck.

1. u. 2. Juli 1907. — Zug Z_2 mit 1 Lokomotive, einfachen Kupplungen und hohem Bremsdruck. (Vergl. Tabelle 7.)

Bremsverteilung	Gesamtgewicht des Zuges einschließlich Lokomotive	Gebremste Wagenachsen	Bremsdruck (bei 5 Atm. Leitungsdruck) Tonnen	pCt. vom Zuggewicht
B_7	1171,7 t	20	138,0	11,8
B_5	„	42	231,7	19,8
B_3	„	66	335,2	28,6
B_1	„	150	703,6	60,0

5. Juli 1907. — Zug Z_2 mit 2 Lokomotiven, einfachen Kupplungen und hohem Bremsdruck. (Vergl. Tabelle 8.)

Bremsverteilung	Gesamtgewicht des Zuges einschließlich Lokomotive	Gebremste Wagenachsen	Bremsdruck (bei 5 Atm. Leitungsdruck) Tonnen	pCt. vom Zuggewicht
B_5	1254,7 t	42	271,0	21,6
B_3	„	66	374,6	30,0
B_1	„	150	742,4	59,2

10. Juli 1907. — Zug Z_2 mit 2 Lokomotiven und einfachen Kupplungen. (Vergl. Tabelle 9.)

Bremsverteilung	Gesamtgewicht des Zuges einschließlich Lokomotive	Gebremste Wagenachsen	Bremsdruck (bei 5 Atm. Leitungsdruck) Tonnen	pCt. vom Zuggewicht
B_7	1254,7 t	20	164,0	13,1
B_5	„	42	231,0	18,4
B_3	„	66	303,5	24,2
B_1	„	150	564,7	44,9

Abb. 10.

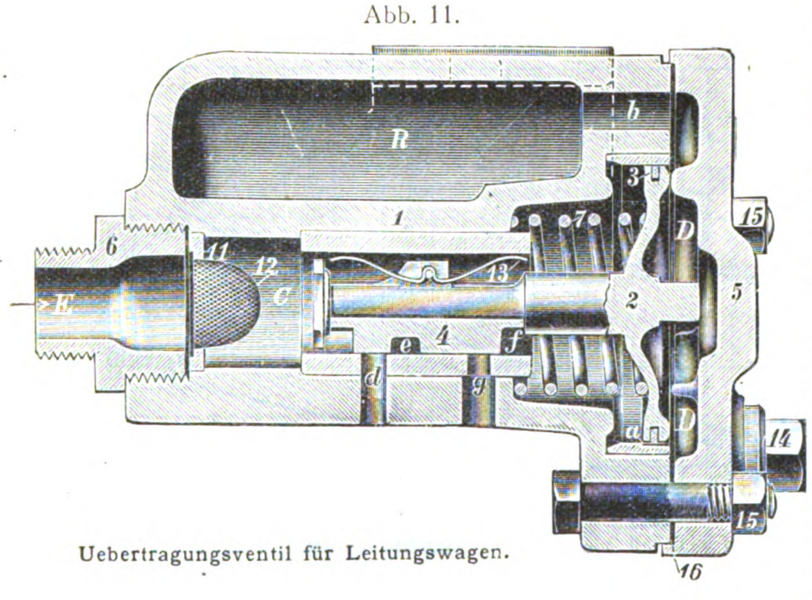
Schaulinien der Bremswege bei etwa 5 Atm. Leitungsdruck.

11. Juli 1907. — Zug Z_2 mit 1 Lokomotive und einfachen Kupplungen. (Vergl. Tabelle 10.)

Brems-verteilung	Gesamt-gewicht des Zuges einschließlich Lokomotive	Gebremste Wagenachsen	Bremsdruck (bei 5 Atm. Leitungsdruck) Tonnen	pCt. vom Zuggewicht
B_7	1171,7 t	20	122,9	10,5
B_5	„	42	189,0	16,1
B_3	„	66	262,0	22,3
B_1	„	150	523,0	44,6

Bremsweg m. — Geschwindigkeit Km/Std. (0, 10, 20, 30, 40, 50; 100, 200, 300, 400, 500 m)

Abb. 11.



Uebertragungsventil für Leitungswagen.

Uebertragungsventil für Leitungswagen. (Abb. 11)

Das Gehäuse 1 enthält einen Kolben 2 mit Schieber 4, der die Bohrungen *d* und *g* freilegt oder abschliefst. Durch ein bei *E* angeschlossenes Zweigrohr strömt Druckluft aus der Hauptbremsleitung durch *C* und die Nut *a* in die Kolbenkammer *D*, und gelangt durch die Durchgänge *b* in die Luftkammer *R*, die mit dem Leitungsdruck gefüllt wird.

Tritt in der Leitung *E* eine allmähliche Druckverminderung ein, wie bei Betriebsbremsungen, so kommt das Ventil nicht zur Wirkung, da die Nut *a* im Verhältnis zu dem geringen Luftinhalt der Kammer *R* so grofs bemessen ist, dafs dabei Druckausgleich auf beiden Kolbenseiten stattfindet. Wenn aber bei Schnellbremsungen plötzlich eine starke Abnahme des Luftdruckes erfolgt, so wird der Kolben 2 von dem in den Kammern *D* und *R* herrschenden Ueberdrucke nach links getrieben, sodafs der Schieber 4 durch die Aussparung *f* die Bohrung *g* freigibt und Leitungsluft durch *C* und *g* ins Freie ausläfst. Gleichzeitig verbindet die Schieberhöhlung *e* auch die Kammer *R* mit dem Kanal *d* und entlüftet dadurch auch diese Kammer, wobei die Druckabnahme schneller stattfindet als in der Hauptleitung. Das Ventil bleibt daher nur kurze Zeit geöffnet, denn sobald der Druck in der Luftkammer *R* unter den noch vorhandenen Leitungsdruck fällt, treibt dieser im Verein mit der Feder 7 den Kolben 2 mit Schieber 4 in die gezeichnete Stellung zurück, wobei die Auslafskanäle *d* und *g* wieder abgeschlossen werden. Beim Lösen der Bremsen werden die Luftkammern *R* wieder aufgefüllt.

Die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in Abhängigkeit von ihren baulichen Hauptverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit

von Albert Frank, Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule zu Hannover

(Schlufs von Seite 239 in Band 61)

(Mit Abbildung)

Die Abhängigkeit der Lokomotivleistungen von ihren baulichen Hauptverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit.

Formeln, welche in einfacher Weise den Einflufs der wichtigsten baulichen Grundlagen der Lokomotiven auf ihre Leistungsfähigkeit erkennen lassen, gab es bisher noch nicht. Bei Erbauung neuer Lokomotiven verursacht deshalb jede wesentliche Abweichung von dem bereits Erprobten in mancher Beziehung ein Tasten und Raten, ohne dafs der Einflufs der beabsichtigten Aenderung auf die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven von vorn herein mit einiger Sicherheit vorausgesagt werden könnte.

Die vorstehend zur Berechnung ihrer Leistungen benutzten Lokomotiven 1 bis 5 der Zusammenstellung I zeigen gerade in wichtigen Punkten, nämlich hinsichtlich der Heizflächen, der Rostflächen, des Drucks der Treibräder auf die Schienen, des normalen Kesseldrucks,

der Länge und lichten Weite der Heizröhren, so erhebliche Verschiedenheiten, dafs dadurch die richtige Beurteilung des Einflusses, den die einzelnen baulichen Verhältnisse auf die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven haben, sehr erleichtert wird, und wir an diese Aufgabe um so mehr herantreten können, als die hier zu Grunde gelegten Versuche als zuverlässig gelten können, die Zuverlässigkeit meiner Widerstandsformeln aber eingehend nachgewiesen ist.

Die am Umfange der Treibräder auszuübende Zugkraft einer Lokomotive darf die Grenze des Reibungswiderstandes zwischen Rad und Schiene nicht erreichen, weil sonst leicht ein mit Arbeitsverlust und Materialabnutzung verbundenes Schleudern der Räder stattfindet.

Bei geringer Fahrgeschwindigkeit kann man darauf rechnen, dafs der Kessel genügend Dampf liefert, um die volle Zugkraft auszuüben. Auch pflegt man den normalen Kesseldruck, die Dampfzylinder und Steuerungsverhältnisse so zu wählen, dafs ein dieser Zugkraft entsprechendes Drehmoment auf die Treibachsen übertragen werden kann.

In Wirklichkeit haben wir es auch bei gleichbleibender Geschwindigkeit nicht mit einer unveränderlichen Zugkraft zu tun, weil das auf die Treibachsen ausgeübte Drehmoment sich mit der Stellung der Kurbeln und dem Dampfdrucke in den Dampfzylindern ändert. Wir führen deshalb die während einer Umdrehung geleistete mittlere Zugkraft ein, die so gewählt sein mufs, dafs auch beim Höchstwert des Drehmoments ein Schleudern der Räder nicht stattfindet.

So verstanden, wird die volle Zugkraft nur bis zu einer gewissen Geschwindigkeitsgrenze ausgeübt werden können, über welche hinaus ein vermindertes Füllungsverhältnis für den in die Dampfzylinder einströmenden Dampf gewählt werden mufs, um den Dampfverbrauch der Dampfbildung des Kessels anzupassen.

Diese Grenzgeschwindigkeit liegt um so höher, je gröfser die Heizfläche ist, und tritt um so früher ein, je gröfser die ausgeübte Zugkraft ist. Sie wird aber auch beeinflufst durch die Gröfse der Rostfläche.

Bezeichnen wir die Heizfläche mit H_{qm}, die Rostfläche mit R_{qm}, den Druck der Treibräder auf die Schienen mit T_t und die Grenzgeschwindigkeit mit V_1 km/st, so läfst sich letztere durch die Beziehung ausdrücken:

$$V_1 = \frac{A \sqrt{R}\, H}{T}, \tag{4}$$

worin A einen von der Bauart der Lokomotive abhängenden Erfahrungswert bedeutet.

Auf graphischem Wege läfst sich V_1 aus den Versuchsergebnissen ermitteln, welche mit folgenden näher bezeichneten Lokomotiven angestellt sind. Der auf Blatt 1 mit 1 bezeichnete Linienzug stellt die von 1 qm Heizfläche der 3/3 gekuppelten Güterzuglokomotive No. 1 der Zusammenstellung I geleistete Arbeit in Pferdekräften für verschiedene Geschwindigkeiten dar und läfst erkennen, dafs hier die Grenzgeschwindigkeit $V_1 = 16{,}6$ km/st ist. Ebenso zeigt der Linienzug 2 Blatt 1, dafs die Grenzgeschwindigkeit der 2/3 gekuppelten Personenzug Lokomotive No. 2 der Zusammenstellung I $V_1 = 20$ km/st ist und der Linienzug 3 Blatt 1, dafs die Grenzgeschwindigkeit der 2/4 gekuppelten Schnellzug-Verbund-Lokomotive No. 3 der Zusammenstellung I $V_1 = 26{,}6$ km/st ist.

Daraus ergiebt sich unter Berücksichtigung der für diese Lokomotiven in Zusammenstellung I aufgeführten Werte von R, H und T, dafs der Erfahrungswert A für die

3/3 gekuppelten Güterzug-Lokomotiven $A = 4{,}133$,
2/3 gekuppelten Personenzug-Lokomotiven $A = 4{,}056$,
2/4 gek. Schnellzug-Verbund-Lokomotive $A = 3{,}985$

wird.

Bis zu ihrer Grenzgeschwindigkeit V_1 leisten die Lokomotiven eine Arbeit N, welche sich als das Produkt aus der vollen Zugkraft fT und der Geschwindigkeit ergibt. Auf Stundenkilometer bezogen und in Pferdekräften ausgedrückt ist

$$N = \frac{fT\, V_{km/st}}{270}$$

und es ist die auf ein Quadratmeter Heizfläche bezogene Arbeit in Pferdekräften

$$\frac{N}{H} = \frac{f}{270} \frac{T}{H} V_{km/st.}$$

Ist daher die Höchstleistung $\frac{N}{H}$ einer Lokomotive für eine Geschwindigkeit $V < V_1$ aus Versuchen ermittelt, so ergibt sich der Wert f aus der Gleichung

$$f = \frac{270}{V} \frac{N}{H} \frac{H}{T} \text{ und es ist } \frac{f}{270} = \frac{1}{V} \frac{N}{H} \frac{H}{T}.$$

Auch gilt für die Grenzgeschwindigkeit V_1 die Beziehung

$$\frac{N_1}{H} = \frac{f}{270} \frac{T}{H} V_1 \text{ und wegen } V_1 = \frac{A \sqrt{R}\, H}{T}$$

auch

$$\frac{N_1}{H} = \frac{f}{270} A \sqrt{R}.$$

Nun hat die 3/3 gekuppelte Güterzug-Lokomotive No. 1 der Zusammenstellung I bei 15 km/st Geschwindigkeit mit jedem Quadratmeter Heizfläche 2,58 Pferdekräfte geleistet, wobei sich für $T = 38{,}5$ t und $H = 125$ qm, $f = 150{,}93$ und $\frac{f}{270} = 0{,}559$ ergibt.

Bei der Grenzgeschwindigkeit V_1 ist somit

$$\frac{N}{H} = 0{,}559 \,.\, 4{,}133 \sqrt{R} \text{ oder } \frac{N_1}{H} = 2{,}130 \sqrt{R}.$$

Die 2/3 gekuppelte Personenzug-Lokomotive No. 2 der Zusammenstellung I hat bei ihrer Grenzgeschwindigkeit $V_1 = 20$ km/st mit jedem Quadratmeter Heizfläche 2,72 Pferdekräfte geleistet, sodafs $2{,}72 = \frac{f}{270} \frac{T}{H} \,.\, 20$ wird, woraus sich für $T = 24{,}4$ t und $H = 91{,}8$ qm, $f = 138{,}24$ und $\frac{f}{270} = 0{,}512$ ergiebt.

Bei der Grenzgeschwindigkeit V_1 ist daher

$$\frac{N_1}{H} = 0{,}512 \,.\, 4{,}056 \sqrt{R} \text{ oder } \frac{N}{H} = 2{,}077 \sqrt{R}.$$

In gleicher Weise berechnet sich für die 2/4 gekuppelte Zweizylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive No. 3 der Zusammenstellung I, welche bei einer Geschwindigkeit von 20 km/st mit jedem Quadratmeter Heizfläche 2,27 Pferdekräfte geleistet hat, unter Einführung der Werte $T = 28{,}4$ t und $H = 125$ qm, $f = 135$ und $\frac{f}{270} = 0{,}50$.

Bei der Grenzgeschwindigkeit V_1 ist deshalb

$$\frac{N_1}{H} = 0{,}5 \,.\, 3{,}985 \sqrt{R} \text{ oder rund } \frac{N}{H} = 2 \,.\, \sqrt{R}.$$

Bei Ueberschreitung dieser Grenzgeschwindigkeit V_1 vermag der Kessel, wie oben erwähnt, im allgemeinen nicht Dampf genug zu liefern, um die volle Zugkraft fT auszuüben, weshalb nun der Dampfverbrauch der Verdampfungsfähigkeit entsprechend vermindert werden mufs.

Bei unveränderlichem Blasrohrquerschnitt wächst der Blasrohrüberdruck mit dem Gewichte des ausströmenden Dampfes, während das Vakuum in der Rauchkammer im gleichen Verhältnis zunimmt. Infolgedessen würde sich das Gewicht der nachgesogenen Verbrennungsgase im geraden Verhältnisse mit dem Gewichte des verbrauchten Dampfes ändern, wenn nicht verschiedene Nebenumstände ihre Einflüsse geltend machten. Stellen wir diese jedoch zunächst zurück, so können wir annehmen, dafs die Leistungsfähigkeit des Kessels nach Ueberschreitung jener Geschwindigkeitsgrenze im geraden Verhältnisse mit der Geschwindigkeitszunahme wächst, wobei in erster Linie die Gröfse des Rostes mafsgebend ist, auf welchem das Brennmaterial verbrannt und Wärme erzeugt wird.

Wäre das Verhältnis zwischen Rostfläche und Heizfläche bei allen Lokomotiven gleich grofs, so würde es gleichgültig sein, ob wir die Rostfläche oder die Heizfläche der Berechnung der Leistungsfähigkeit des Kessels zu Grunde legten. Es würde sich dadurch nur die einzuführende Konstante ändern. Die Ausnutzung des Brennmaterials ist aber bei gleicher Rostfläche um so günstiger je gröfser die Heizfläche ist und zwar

können wir annnehmen, dafs sie und mit ihr die Verdampfungsfähigkeit des Kessels mit dem Produkte $R \sqrt{H}$ wächst.

Aufserdem fällt aber die von der Gewichtseinheit Dampf geleistete Arbeit um so gröfser aus, je höher der normale Kesseldruck p ist, mit dessen Logarithmus sie etwa wächst, sodafs wir die von 1 qm Heizfläche bei einer Geschwindigkeitszunahme $V - V_1$ geleistete Mehrarbeit in Pferdekräften durch den Wert

$$B \log p \frac{R}{\sqrt{H}} (V - V_1)$$

ausdrücken können, wenn B einen von der Bauart der Lokomotive abhängenden Erfahrungswert bedeutet.

Diesen Dampfarbeiten stehen nun gewisse, die Leistung der Lokomotive vermindernde Einflüsse gegenüber. Während nämlich die Menge der die Heizröhren durchströmenden Heizgase mit der Menge des verbrauchten Dampfes wächst, so steigern sich auch die Widerstände, welche jene beim Durchströmen der Heizröhren finden, und zwar wachsen diese mit dem Quadrate der Durchflufsgeschwindigkeit sowie mit der Gröfse der von den Heizgasen berührten Rohroberfläche. Dabei stehen sie im umgekehrten Verhältnisse zum freien Rohrquerschnitte. Bezeichnen wir daher die Durchflufsgeschwindigkeit mit v, die Länge der Heizröhren mit l, deren inneren Durchmesser mit d_i, so läfst sich der Druckunterschied zwischen Feuerkiste und Rauchkammer durch das Produkt ausdrücken:

$$\frac{\alpha \, l \, d_i \, \pi}{\frac{d_i^2 \pi}{4}} v^2 = 4 \alpha \frac{l}{d_i} v^2,$$

worin α einen unveränderlichen Erfahrungswert bedeutet.

Ebenso wie die Menge des verbrauchten Dampfes bei gleich bleibendem Füllungsverhältnis mit der Fahrgeschwindigkeit zunimmt, so steigert sich auch mit letzterer die Menge der Heizgase und deren Durchflufsgeschwindigkeit durch die Röhren.

Somit ergibt sich hieraus eine von dem Verhältnis $\frac{l}{d_i}$ abhängende und mit dem Quadrate der Fahrgeschwindigkeit V wachsende Leistungsverminderung der Lokomotive. Weil aber die Wärmeabgabe an den Kessel bei gleichem Durchflufsquerschnitt und gleicher Rohrlänge mit der Geschwindigkeit der Heizgase und demnach mit der Fahrgeschwindigkeit abnimmt, so haben wir es hier mit einer mit der dritten Potenz der Fahrgeschwindigkeit abnehmenden Arbeitsleistung zu tun.

Diese Abnahme läfst sich durch das Produkt ausdrücken:

$$C \frac{l}{d_i} \left[\left(\frac{V}{10} \right)^3 - \left(\frac{V_1}{10} \right)^3 \right]$$

worin C einen Erfahrungswert dedeutet.

Eine weitere Arbeitsverminderung entsteht durch die Reibung des Dampfes auf seinem Wege vom Regulator bis zum Blasrohr und durch die Druckverminderung des in die Dampfzylinder einströmenden Dampfes infolge der Reibung und der Drosselung durch Querschnittsverengungen.

Diese dem Quadrate der Fahrgeschwindigkeit entsprechende Arbeitsverminderung macht sich bei hohem Kesseldrucke weniger fühlbar als bei niedrigem Kesseldrucke und steht bei gleicher Arbeitsleistung etwa im umgekehrten Verhältnisse zum Logarithmus des Kesseldrucks. Weil aber mit stärkerem Dampfverbrauch auch das Mitreifsen des Wassers aus dem Kessel wächst, so nimmt auch diese Arbeitsverminderung etwa mit der dritten Potenz der Fahrgeschwindigkeit zu und läfst sich ausdrücken durch das Produkt:

$$\frac{E}{\log p} \left[\left(\frac{V}{10} \right)^3 - \left(\frac{V_1}{10} \right)^3 \right].$$

worin E einen Erfahrungswert bedeutet.

Hiernach können wir die von 1 qm Heizfläche geleistete Arbeit in Pferdekräften durch folgende Gleichungen ausdrücken.

Für $V < V_1$ km/st

$$5) \quad \frac{N}{H} = \frac{f}{270} \frac{T}{H} V$$

und für $V \geqq V_1$ km/st

$$6) \quad \frac{N}{H} = A \frac{f}{270} \sqrt{R} + B \log p \frac{R}{\sqrt{H}} (V - V_1)$$
$$- \left(C \frac{l}{d_i} + \frac{E}{\log p} \right) \left[\left(\frac{V}{10} \right)^3 - \left(\frac{V_1}{10} \right)^3 \right]$$

Nachdem die Konstanten A und f, wie oben angegeben, berechnet waren, habe ich zunächst die sehr zuverlässigen Versuchsergebnisse, welche mit der 2/3 gekuppelten normalen Personenzug-Lokomotive No. 2 der Zusammenstellung I erzielt sind, und welche zwischen den Grenzen 20 und 80 km/st, von 10 zu 10 km/st zeichnerisch aufgetragen, einen sehr stetigen Verlauf nehmen, benutzt, um die Erfahrungswerte B, C und E daraus zu ermitteln.

Auf diese Weise ergeben sich aufser den oben gefundenen Werten

$$A = 4{,}056 \text{ und } \frac{f}{270} = 0{,}512$$

die Werte

$$B = 0{,}335, \; C = 0{,}0012 \text{ und } E = 0{,}0016,$$

wenn p den Kesseldruck in Atmosphären angibt und R und H in Quadratmeter, l in Meter, d_i in Zentimeter, T in Tonnen, V und V_1 in Stundenkilometer ausgedrückt werden.

Die hiernach für die 2/3 gekuppelte Personenzug-Lokomotive No. 2 der Zusammenstellung I berechneten Werte sind in Zusammenstellung III aufgeführt und zeigen eine vortreffliche Uebereinstimmung mit den in Zusammenstellung II unter No. 2 enthaltenen Versuchswerten.

Die Abweichung beider beträgt nur in einem Falle mehr als 1 pCt. des Versuchswerts und bleibt in allen übrigen Fällen zwischen 0 und 1 pCt. Das ist aber sehr befriedigend, weil die Versuchswerte selbst ja keine mathematische Genauigkeit besitzen.

Die badische Schnellzug-Lokomotive No. 5 der Zusammenstellung I zeigt erhebliche bauliche Abweichungen gegenüber der 2/3 gekuppelten Personenzug-Lokomotive und hat die erheblich höheren Geschwindigkeiten von 123 und 135 km/st erreicht. Trotzdem finden die für erstere ermittelten Erfahrungswerte A bis E unverändert Anwendung und führen, wie ein Vergleich der Reihe 5 in Zusammenstellung II und III ergibt, zu einer guten Uebereinstimmung der Rechnungsergebnisse mit den Versuchsergebnissen.

Die mit der 2/4 gekuppelten Verbund-Schnellzug-Lokomotive No. 3 der Zusammenstellung I erhaltenen Versuchsergebnisse lieferten, wie oben erwähnt, die Erfahrungswerte

$$A = 3{,}985 \text{ und } \frac{f}{270} = 0{,}5$$

beide etwas kleiner als bei den Lokomotiven No. 2 und No. 5 der Zusammenstellung I.

Die Versuchsergebnisse dieser Lokomotive zeigen zwischen den Geschwindigkeitsgrenzen von 30 und 90 km/st gewisse Unstetigkeiten, die auf Ungenauigkeit der Versuche zurückzuführen sind; z. B. bei 50 und 80 km/st, wo die Versuchswerte im ersten Falle zu hoch, im letzteren zweifellos zu niedrig sind. Bei Geschwindigkeiten von 20, 26,6, 30, 60, 70 und 90 km/st erhält man aber gute Uebereinstimmung zwischen Versuchs- und Rechnungswerten, sobald man als weitere Erfahrungswerte einführt

$$B = 0{,}315, \; C = 0{,}0012 \text{ und } E = 0{,}0020.$$

Die Rechnungswerte sind in Zusammenstellung III unter Reihe 3 aufgeführt.

Hier fällt die durch den Faktor B ausgedrückte Arbeitszunahme nach Ueberschreitung der Geschwindigkeit V_1 um 6 pCt. kleiner aus als bei den Lokomotiven 2 und 5, während C unverändert geblieben ist und der dem Verluste durch Dampfreibung und Drosselung entsprechende Faktor E von 0,0016 auf 0,0020 erhöht ist.

Die Elsafs-Lothringer Vierzylinder-Personenzug-Verbund-Lokomotive No. 838 (Zusammenstellung I, No. 4) zeigt von der oben erwähnten 2/3 gekuppelten Personen-

zug-Lokomotive grofse bauliche Abweichungen. Sie ist 3/5 gekuppelt. Der Wert T ist bei ihr fast doppelt so grofs, die Heizfläche ist mehr als doppelt so grofs, Rostfläche und Kesseldruck sind 1,6 mal so grofs. Dabei haben diese Lokomotiven Rippenheizröhren, deren feuerberührte Fläche durch die Rippen so vergröfsert ist, dafs sie den gleichen Widerstand leisten wie glatte Röhren mit 3 cm innerem Durchmesser.

Diese Werte, zur Berechnung der Arbeitsleistungen dieser Lokomotiven benutzt, ergeben eine fast vollständige Uebereinstimmung der Rechnungswerte und Versuchsergebnisse zwischen den Geschwindigkeitsgrenzen 0 und 40 km/std., wie aus einem Vergleich der Reihen 1 der Zusammenstellungen II und III hervorgeht, sodafs wir hierin eine Bestätigung für den richtigen Aufbau obiger allgemeinen Formeln und die

Zusammenstellung III

der von den Lokomotiven 1 bis 8 auf 1 qm Heizfläche geleisteten Arbeit $\frac{N}{H}$; berechnet nach den Formeln

$$\frac{N}{H} = \frac{f}{270} \cdot \frac{T}{H} V \text{ für } V \leq V_1 \text{ und } \frac{N}{H} = \frac{Af}{270} \sqrt{R} + B \log p \frac{R}{\sqrt{H}} (V - V_1)$$

$$- \left(C \frac{l}{d_i} + \frac{E}{\log p}\right) \left[\left(\frac{V}{10}\right)^3 - \left(\frac{V_1}{10}\right)^3\right] \text{ für } V > V_1$$

worin für Lokomotive 1 . . . $A = 4{,}133$ $\frac{f}{270} = 0{,}559$ $B = 0{,}368$ $C = 0{,}00132$ und $E = 0{,}00176$

für Lokomotiven 2, 5, 6, 7, 8 $A = 4{,}056$ $\frac{f}{270} = 0{,}512$ $B = 0{,}335$ $C = 0{,}0012$ und $E = 0{,}0016$

für Lokomotive 3 . . . . . $A = 3{,}985$ $\frac{f}{270} = 0{,}5$ $B = 0{,}315$ $C = 0{,}0012$ und $E = 0{,}0020$

für Lokomotive 4 . . . . . $A = 4{,}056$ $\frac{f}{270} = 0{,}527$ $B = 0{,}345$ $C = 0{,}001236$ und $E = 0{,}001648$

Lokomotiv-gattung	$\frac{N}{H}$ nach obigen Formeln, berechnet für Geschwindigkeiten von																		V_1
	15	20	30	40	50	60	68	70	73	80	84	90	96	100	105	108	123	135	
1	2,58	3,02	3,46	3,85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,6
2	—	2,72	3,27	3,77	4,22	4,58	—	4,85	—	5,01	—	—	—	—	—	—	—	—	20
3	—	2,27	3,24	3,84	4,35	4,78	—	5,10	—	5,29	—	5,34	—	—	—	—	—	—	26,6
4	—	—	3,54	4,22	4,82	5,33	—	5,73	—	—	6,17	6,19	6,03	—	—	—	—	—	30
5	—	—	—	—	—	4,71	—	5,47	—	6,12	—	6,64	—	7,03	—	—	7,30	7,06	53
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,15	—	—	—	36
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,71	—	—	32
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,83	—	—	—	—	26

Trotzdem weichen die Erfahrungswerte nur wenig von denen ab, welche wir für die Lokomotiven No. 2 und 5 der Zusammenstellung I gefunden haben. Läfst man nämlich A unverändert und erhöht die Werte f, B, C und E um je 3 pCt., setzt also

$$A = 4{,}056,\ \frac{f}{270} = 0{,}527,\ B = 0{,}345,\ C = 0{,}001236 \text{ und } E = 0{,}001648,$$

so erhält man eine gute Uebereinstimmung der Rechnungswerte und Versuchswerte, wie ein Vergleich der Zusammenstellungen II und III unter No. 4 zeigt.

Für die in Zusammenstellung I, Reihe 1, näher bezeichnete 3/3 gekuppelte Güterzug-Lokomotive fanden wir den Wert $f = 150{,}93$, während sich bei der 2/3 gekuppelten Personenzug-Lokomotive $f = 138{,}24$ ergab. Die Zugkraft fT ist somit auf 1 Tonne Treibraddruck bezogen im ersten Falle 9,2 pCt. gröfser als im zweiten Falle.

Eine solche verhältnismäfsig gröfsere Zugkraft der Güterzug-Lokomotive finden wir auch nach Ueberschreitung der Grenzgeschwindigkeit V_1, was sich dadurch äufsert, dafs der Erfahrungswert B für diese Güterzug-Lokomotive rund 10 pCt. gröfser wird, als für die Lokomotiven No. 2 und 5.

Dem dadurch bedingten gröfseren Dampfverbrauche entsprechen die damit in unmittelbarem Zusammenhange stehenden Arbeitsverminderungen derart, dafs auch die Werte C und E sich um rund 10 pCt. höher stellen.

Demnach erhalten wir für diese Lokomotiven folgende Erfahrungswerte:

$$A = 4{,}133,\ \frac{f}{270}\ 0{,}559,\ B = 0{,}368,\ C = 0{,}00132 \text{ und } E = 0{,}00176.$$

richtige Bestimmung der einzelnen Erfahrungswerte erblicken können.

Um die Leistungen der Lokomotiven 608, 58 und 6, Reihe 6 bis 8 der Zusammenstellung I mit denen der in Reihe 2 und 5 näher bezeichneten Lokomotiven vergleichen zu können, sind die für die beiden letzteren Gattungen gefundenen Erfahrungswerte A, $\frac{f}{270}$, C und E auch zur Berechnung der Werte $\frac{N}{H}$ für die drei erstgenannten Lokomotiven benutzt und die so gefundenen Werte $\frac{N}{H}$ in Zusammenstellung III unter Reihe 6 bis 8 aufgenommen. Hieraus ergibt sich bei einem Vergleich für Lokomotive 608 ein Leistungsverhältnis

$$\frac{6{,}68}{6{,}15} = 1{,}086$$

für Lokomotive 58 ein Leistungsverhältnis

$$\frac{6{,}02}{6{,}71} = 0{,}897$$

für Lokomotive 6 ein Leistungsverhältnis

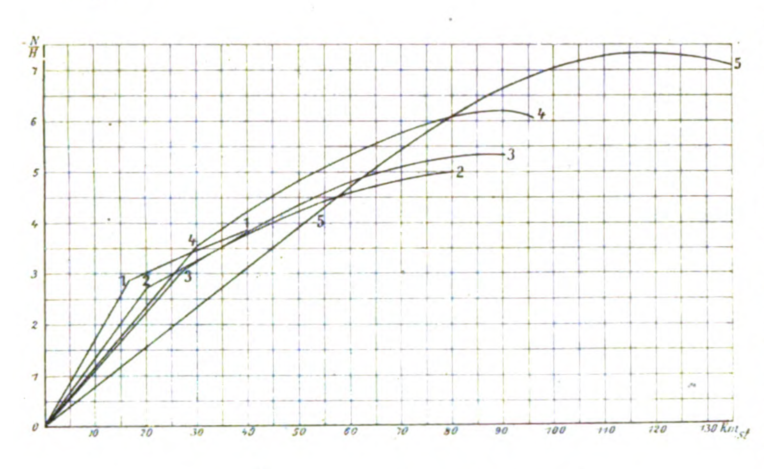
$$\frac{6{,}31}{5{,}38} = 1{,}082$$

auf 1 Quadratmeter Heizfläche bezogen.

Am günstigsten stellt sich somit die Leistung der Lokomotive 608, am ungünstigsten die der Lokomotive 58.

Die nach diesen Formeln für die Lokomotiven 1 bis 5 der Zusammenstellung I berechneten und in Zusammenstellung III in Reihe 1 bis 5 aufgenommenen Werte $\frac{N}{H}$, welche sich in vortrefflicher Uebereinstimmung mit den aus den Versuchen berechneten und

in Reihe 1 bis 5 der Zusammenstellung II enthaltenen Werten $\frac{N}{H}$ dieser Lokomotiven befinden, sind auf nachstehender Abbildung durch die Linienzüge 1 bis 5 zeichnerisch dargestellt. Diese verlaufen vom Nullpunkte 0 aus unter verschiedenen Neigungswinkeln geradlinig zur Abscissenachse bis zu der betreffenden Geschwindigkeit V_1, um von da an in eine anfangs flachgekrümmte, später stärker gekrümmte Linie überzugehen.



Werte $\frac{N}{H}$ nach Zusammenstellung III.

Bei dem Linienzuge 5 der 2/5 gekuppelten badischen Schnellzuglokomotive, welche die hohen Fahrgeschwindigkeiten von 123 und 135 km/st erreicht hat, fallen die vom Nullpunkte ausgehende Gerade und die anschliefsende Kurve tangential zusammen. Diese Lokomotive erreicht das Maximum ihrer Leistung erst bei 120 km/st Geschwindigkeit. Ihre Abmessungen scheinen deshalb zur Erzielung hoher Fahrgeschwindigkeiten besonders geeignet zu sein.

Die in Zusammenstellung III für die Lokomotivgattungen 1, 2 und 5, 3, 4 als gültig aufgeführten Erfahrungswerte A, $\frac{f}{270}$, B, C und E sind nach den Versuchsergebnissen möglichst genau bestimmt und deshalb zum Teil auf mehr als zwei Dezimalen genau angegeben. Weil es aber bei Beurteilung einer beliebigen Lokomotivgattung weniger darauf ankommt, deren Arbeitsleistung für eine beliebige Geschwindigkeit mit peinlicher Genauigkeit vorherzubestimmen, als vielmehr darauf, den Einflufs der verschiedenen Hauptverhältnisse in zutreffender Weise berücksichtigen zu können, so wollen wir jene Erfahrungswerte etwas vereinfachen, ohne die Richtigkeit des Rechnungsergebnisses zu beeinträchtigen.

Für Güterzug-Lokomotiven sei

$$7)\qquad V_1 = 4{,}13\,\sqrt{R}\,\frac{H}{T}$$

die Grenzgeschwindigkeit, bis zu welcher die volle Zugkraft fT ausgeübt werden kann. Ferner sei für $V < V_1$

$$7a)\qquad \frac{N}{H} = 0{,}56\,\frac{T}{H}\,V_{km/st}$$

und für $V > V_1$

$$7b)\qquad \frac{N}{H} = 2{,}31\,\sqrt{R} + 0{,}37\,\log p\,\frac{R}{\sqrt{H}}\,(V - V_1)$$
$$- \left(0{,}0013\,\frac{l}{d_i} + \frac{0{,}0018}{\log p}\right)\left[\left(\frac{V}{10}\right)^3 - \left(\frac{V_1}{10}\right)^3\right].$$

Für Personen- und Schnellzuglokomotiven sei

$$8)\qquad V_1 = 4\,\sqrt{R}\,\frac{H}{T}$$

und dabei für $V < V_1$

$$8a)\qquad \frac{N}{H} = 0{,}51\,\frac{T}{H}\,V_{km/st}\,;$$

ferner sei für $V > V_1$

$$8b)\qquad \frac{N}{H} = 2{,}1\,\sqrt{R} + \frac{\log p}{3}\,\frac{R}{\sqrt{H}}\cdot(V - V_1)$$
$$- \left(0{,}0012\,\frac{l}{d_i} + \frac{0{,}0016}{\log p}\right)\left[\left(\frac{V}{10}\right)^3 - \left(\frac{V_1}{10}\right)^3\right].$$

Triebraddurchmesser, Dampfzylinderdurchmesser und Hub sind in diese Formeln nicht mit aufgenommen, weil man diese Abmessungen allgemein im richtigen Verhältnisse zur beabsichtigten vollen Zugkraft fT und dem normalen Kesseldruck anzuordnen pflegt, jedenfalls ohne Schwierigkeit im richtigen Verhältnisse dazu anordnen kann.

Manchem Leser wird es auffallend erscheinen, dafs die Versuchsergebnisse keinen gröfseren Unterschied zwischen den Leistungen der Lokomotiven mit und ohne Verbundwirkung erkennen lassen und deshalb für beide Lokomotivgattungen dieselben Formeln von mir aufgestellt sind.

Allein zu ähnlichen Ergebnissen ist auch Desdouits infolge eingehender Untersuchungen bei der französischen Nordbahn gelangt, mitgeteilt in der Revue générale des chemins de fer, Jahrgang 1900, S. 327. Danach haben sich die Lokomotivgattungen mit Verbundwirkung und ohne solche in bezug auf Arbeitsleistung bei Beförderung gewöhnlicher Schnellzüge als gleichwertig erwiesen. Bei sehr rasch fahrenden Zügen zeigte sich sogar die Lokomotive ohne Verbundwirkung sowohl in bezug auf Arbeitsleistung als in bezug auf Dampfverbrauch der Verbundlokomotive überlegen.

Der geringe Unterschied beider Lokomotivgattungen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit würde sich vermutlich auch in Preufsen schon eher herausgestellt haben, wenn die früher übliche Zahlung von Kohlenprämien länger beibehalten wäre. Die Abschaffung der Kohlenprämien fällt aber zeitlich einigermafsen mit der allgemeineren Einführung der Verbundlokomotiven zusammen.

In Amerika hat man wohl mit Rücksicht auf diese geringen Unterschiede in bezug auf Leistungsfähigkeit von der Verbundlokomotive nur einen sehr beschränkten Gebrauch gemacht.

Unter der Voraussetzung, dafs die Widerstände der Lokomotiven und Bahnzüge nach meiner oben angegebenen Formel 1) berechnet sind, läfst sich hiernach die von jedem Quadratmeter Heizfläche zu leistende Anzahl Pferdekräfte nach Gleichung 2)

$$\frac{N}{H} = 0{,}6 + 0{,}527\,\sqrt{V_{km/st}} \quad \text{für Güterzüge}$$

und $\frac{N}{H} = 0{,}617\,\sqrt{V_{km/st}}$ für Personen- und Schnellzüge

berechnen, namentlich wenn es sich um eine Annäherungsrechnung zur Bestimmung der Arbeitsleistung bei normaler Fahrt handelt.

Die Formeln 7, 7a, 7b für Güterzug-Lokomotiven und 8, 8a, 8b für Personen- und Schnellzug-Lokomotiven dienen aber zur Berechnung der Arbeitsleistung für jede beliebige Geschwindigkeit und lassen den Einflufs nicht nur der Heizfläche, sondern auch den der Rostfläche, des Drucks der Treibräder auf die Schienen, des normalen Kesseldrucks, der Länge und des Durchmessers der Siederöhren erkennen. Sie sind deshalb geeignet, einen sicheren Anhalt zu gewähren, sobald es sich um einen Vergleich verschiedener Lokomotivgattungen und Erreichung bestimmter Zwecke beim Bau neuer Lokomotiven handelt. Sie sind geeignet, manche der bisher bestandenen Unsicherheiten zu beseitigen und vor Täuschungen über vermeintliche Vorteile gewählter Anordnungen zu bewahren, auch den Erbauer neuer Lokomotiven in den Stand zu setzen, deren Hauptverhältnisse dem beabsichtigten Zwecke entsprechend von vornherein richtig zu bestimmen.

Verschiedenes

Ehrung durch den Akademischen Verein Hütte. Von den Aktiven und Alten Herren des Akademischen Vereins Hütte ist dem Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert aus Veranlassung seiner Ernennung zum Ministerialdirektor in Würdigung der dadurch zum Ausdruck gekommenen vollkommenen Gleichstellung der Maschinentechnik mit den älteren Zweigen der Technik in der Staatsverwaltung eine besondere Ehrung zuteil geworden.

Am 15. Dezember wurde ihm durch eine Deputation von drei Chargierten der Hütte eine grofse in Bronze künstlerisch vortrefflich ausgeführte Plakette überreicht, die oben die Ansicht der Technischen Hochschule in Charlottenburg, unten das Wappen der Hütte zeigt, während links und rechts die Figuren eines Ingenieurs und eines Arbeiters angebracht sind. Die Widmung lautet:

DIE HUETTE
IHREM ALTEN HERRN
WICHERT
I. 4. 1907.
ALS ERSTEM
MASCHINENTECHNISCHEN
MINISTERIALDIREKTOR.

Gegen Sondergerichtshöfe für Patentsachen. Auf dem anfangs September 1907 von dem Deutschen Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums in Düsseldorf veranstalteten Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz wurde wiederum der Ruf nach der Einrichtung selbständiger, aus Juristen und Technikern zusammengesetzter Sondergerichtshöfe erhoben. Wie seinerzeit in der Nr. 929 der Kölnischen Zeitung vom 5. September 1907 berichtet worden ist, trat der auf dem Kongrefs anwesende Vertreter des preufsischen Justizministers diesem Verlangen mit der Erklärung entgegen, dafs die preufsische Justizverwaltung nach genauer Prüfung der Aeufserungen der Fachliteratur und Interessenverbände, die die Frage der Errichtung solcher Sondergerichtshöfe bereits eingehend und erschöpfend behandelt haben, zu dem Ergebnisse gekommen sei, eine solche Einrichtung und eine Abtrennung der in Rede stehenden wichtigen Rechtssachen von der Rechtsprechung der ordentlichen Gerichte lasse einerseits eine bessere sachliche Behandlung dieser Angelegenheiten nicht erwarten, würde aber andererseits eine schwere Schädigung der allgemeinen Rechtspflege bedeuten. Die Justizverwaltung sei indessen selbstverständlich wie bisher, so auch weiterhin gern bereit, Vorschlägen nach Möglichkeit entgegenzukommen, die innerhalb der bestehenden Organisation der Gerichte Garantien dafür schaffen wollten, dafs den Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes ein volles Verständnis in der Rechtsprechung entgegenbracht werde. Der letztern Aeufserung entsprechend hat der preufsische Justizminister unter dem 11. Okt. 1907 eine eingehende Rundverfügung an die Oberlandesgerichtspräsidenten und Oberstaatsanwälte gerichtet.

Der Ministerialerlafs behandelt in seinem ersten Teile Fragen der Organisation. Bereits in einem früheren Erlafs des Justizministers, vom 25. November 1904, war die Anregung gegeben worden, bei den Oberlandesgerichten besondere Senate und bei den Landgerichten besondere Kammern für die Entscheidung der Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes einzurichten. Der Gedanke einer solchen Zentralisation, der von der Gesamtheit der Oberlandesgerichte und einer Anzahl von Landgerichten aufgenommen worden ist und in den Fachkreisen allgemeine Zustimmung gefunden hat, wird in dem jetzigen Erlafs auf Grund der inzwischen gesammelten Erfahrungen weitergeführt. Davon ausgehend, dafs bei der Mehrzahl der Landgerichte die Zahl der in Betracht kommenden Prozesse sich als nicht ausreichend erwiesen hat, um den Mitgliedern der betreffenden Kammern ein durch praktische Anwendung unterstütztes Eindringen in dieses Rechtsgebiet zu ermöglichen, wird in dem jetzigen Erlasse darauf Wert gelegt, dafs nicht sowohl bei allen Landgerichten, als vielmehr nur bei einigen, nach der örtlichen Lage ihres Sitzes dazu besonders geeigneten, so bei solchen, die ihren Sitz am Sitze eines Oberlandesgerichts oder in grofsen Industriezentren haben, die in Rede stehenden Sachen besonderen Kammern zugewiesen werden. Wie die Erfahrung, die z. B. bei der Patentkammer des Landgerichts I, in Berlin, gemacht ist, lehrt, wird auch da, wo die Zuständigkeit dieser Landgerichte sich nicht schon von selbst ergibt, diese Zuständigkeit von den Parteien vielfach vereinbart werden. Es erscheint danach ausgeschlossen, dafs hier die Mitglieder solcher besonderer Kammern nicht imstande sein werden, sich dasjenige Mafs praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen, das zu einem Eindringen in die bei den Prozessen aus dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes vorkommenden eigenartigen Fragen erforderlich ist, zumal wenn, wie in dem jetzigen Erlasse des Justizministers weiter angeregt ist, tunlichst von einem Wechsel in der Besetzung der Kammern abgesehen, die Ueberlastung ihrer Mitglieder vermieden und bei deren Auswahl Neigung und Befähigung für technische Dinge sowie eine etwaige frühere Beschäftigung bei technischen Behörden oder industriellen Unternehmungen, wie sie immer häufiger vorkommt, berücksichtigt wird. Auch in dem juristischen Vorbereitungsdienste will der jetzige Erlafs das fragliche Gebiet bereits beachtet wissen, indem er die für dasselbe teils schon bestehenden, teils in Vorbereitung befindlichen Vorträge für die Referendare der Beachtung empfiehlt.

In eingehender Weise beschäftigt sich der Erlafs sodann mit der Handhabung des Verfahrens. Mit besonderem Nachdruck wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, bei Fassung der ein Sachverständigengutachten anordnenden Beweisbeschlüsse die Tatfrage von der Rechtsfrage zu trennen, um ein meist nur verwirrendes Hinübergreifen der Sachverständigen auf das Rechtsgebiet zu vermeiden. Die Wichtigkeit mündlicher Vernehmung der Sachverständigen auch dann, wenn schriftliche Begutachtung nicht zu umgehen ist, wird ganz besonders hervorgehoben; ferner wird den Gerichten, namentlich schon den Landgerichten nahegelegt, in wichtigen Sachen nach Möglichkeit erste Autoritäten zur Begutachtung technischer Fragen heranzuziehen und von der Befugnis des § 144 ZPO., zur eigenen Information die Begutachtung durch Sachverständige sowie die Einnahme des Augenscheins anzuordnen, ausgiebigeren Gebrauch als bisher zu machen; die Gerichte werden dabei auch auf Behörden und sonstige Auskunftsstellen aufmerksam gemacht, von denen sie Vorschläge für die Auswahl von Sachverständigen erhalten können. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dafs eine Hauptschwierigkeit der Auffindung und Vernehmung geeigneter Sachverständiger die Gebührenfrage bildet; wenngleich eine Revision der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige vom 30. Juni 1878 in der Fassung vom 20. Mai 1898 von der Reichsregierung in Erwägung gezogen sei, so könnten doch die Gerichte schon jetzt mehr als bisher die Mittel anwenden, die ihnen das geltende Recht an die Hand gebe, um berechtigten Wünschen der Interessenten entgegenzukommen; hierzu gehöre in erster Reihe eine nicht zu enge Anwendung des § 4 der Gebührenordnung, die es, auch soweit eine Vereinbarung über die Gebühren nicht stattfinden kann, ermögliche, in Zivilsachen nach Anhörung der Parteien bei schwierigen Untersuchungen und Sachprüfungen dem Sachverständigen für die aufgetragene Leistung eine Vergütung nach dem üblichen Preise derselben zu gewähren. Schliefslich sei noch angeführt, dafs der Erlafs auch bei den Strafsachen, die das Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes betreffen, die Bearbeitung und Vertretung in der Hauptverhandlung durch auf diesem Gebiete erfahrene Staatsanwälte empfiehlt.

(Kölnische Zeitung.)



Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1902 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben, oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw. zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1908 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit oder an dessen Bevollmächtigten gegen Empfangsbestätigung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 2. Dezember 1907.

Königliches Technisches Ober-Prüfungsamt.

G. No. 1663. **Schroeder.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor der Marinebaurat für Schiffbau **Pilatus** und zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Wahl.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: zum 1. Januar 1908 der Baurat **Leuchten,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VIII. Armeekorps, in gleicher Eigenschaft zur Intendantur des Gardekorps, die Militärbauinspektoren **Othmer,** techn. Hilfsarbeiter in der Bauabt. des Kriegsminist., in gleicher Eigenschaft zur Intendantur des X. Armeekorps und **Pospieszalski,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des Gardekorps, zur Intendantur der militärischen Institute unter gleichzeitiger Kommandierung als techn. Hilfsarbeiter in die Bauabt. des Kriegsminist.;

ferner gegenseitig der Baurat **Heckhoff,** Vorstand des Militärbauamts Posen I, und der Militärbauinspektor **Gottke,** Vorstand des Militärbauamts Posen II.

Aus dem Dienste der preufsischen Militärbauverwaltung ausgeschieden: mit dem 31. Dezember 1907 der Militärbauinspektor **Werner,** techn. Hilfsarbeiter der Intendantur des XVI. Armeekorps, behufs Uebernahme in den württembergischen Staatsdienst.

Preufsen.

Ernannt: zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Hermann **Galewski,** z. Z. aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste beurlaubt, und zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Otto **Hampke** in Altona und Erich **Giese** in Berlin;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Johannes **Hildebrandt** aus Merseburg, Max **Osthoff** aus Lübbecke in Westf. (Maschinenbaufach), Philipp **Endres** aus Darmstadt, Erich **Ruthe** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Arthur **Rosenberger** aus Ziegenhals und Walter **Buchwald** aus Rosenberg (Wasser- und Strafsenbaufach), Richard **Keßler** aus Dessau, Eduard **Behnes** aus Osnabrück, Otto **Selting** aus Rawitsch, Julius **Hunger** aus Bockenem, Kreis Marienburg in Hannover, und Gerhard **Borsche** aus Leopoldshall im Herzogtum Anhalt (Hochbaufach).

Verliehen: dem Reg.- und Baurat **Petri** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel, dem Eisenbahnbauinspektor **Lilge** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Konitz sowie den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Marutzky** in Bebra die Stelle des Vorstandes einer Eisenbahnbetriebsinspektion unter vorläufiger Belassung bei der Eisenbahnbetriebsinspektion Hersfeld und Hermann **Sarrazin** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Meiningen.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Grofsherzogl. hessische Reg.-Baumeister **Bitsch** der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln, die Reg.-Baumeister August **Hammer** der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt (Eisenbahnbaufach), **Arnold** der Kgl. Kanalbaudirektion in Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), **Mendgen** der Kgl. Regierung in Posen, **Mohr** der Kgl. Regierung in Frankfurt a. d. O., **Scheele** der Kgl. Regierung in Potsdam und Johannes **Hermann** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin (Hochbaufach).

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Kirberg,** bisher in Aachen, als Vorstand der Eisenbahnbauabteilung nach Montjoie und **Röhrs,** bisher in Vohwinkel, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Elberfeld, die Wasserbauinspektoren **Windschild** von Fordon nach Tilsit, **Hardt** von Glückstadt zur Regierung nach Königsberg, **Römer** von St. Magnus bei Bremen zur Elbstrombauverwaltung nach Magdeburg, **Stoltenburg** von Thorn zur Weichselstrombauverwaltung nach Danzig, **Wix** von Lötzen zur Ministerial-Baukommission nach Berlin, Walter **Kozlowsky** von Graudenz nach Blumenthal (Regierungsbezirk Stade), **Hartog** von Danzig nach Krossen a. d. O. (im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung), **Wormit** von Königsberg i. Pr. nach Lötzen und **Rust** von Hannover nach Greifenhagen i. P. (zum Bauamt für die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder), die Landbauinspektoren **Hamm** von Essen als Kreisbauinspektor nach Arnswalde N.-M., **Scheepers,** bisher beurlaubt, als Kreisbauinspektor nach Andernach, sowie der Kreisbauinspektor **Masberg** von Arnswalde N.-M. nach Schrimm;

die Reg.-Baumeister **Hoebel** von Hannover nach Essen, **Tillich** von Essen nach Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Paul **Krause** von Kottbus nach Berlin, **Mühle** von Husum nach Lüchow, Julian **Bärwald** von Schrimm nach Berlin und **Schenck,** bisher in Frankfurt a. M., zur Kgl. Eisenbahndirektion nach St. Johann-Saarbrücken.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Erich **Wassermann** in Berlin (Maschinenbaufach), Oskar **Hedwig** in Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach) und Richard **Dähne** in Anklam (Hochbaufach).

Sachsen.

Auf Ansuchen aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Arnold** in Flensburg, früher bei dem Landbauamte Meifsen, beurlaubt zur Kaiserl. Intendantur der Marinestation der Ostsee in Kiel.

Hessen.

Ernannt: zum ordentl. Professor für das Ingenieurfach I (Statik und Eisenbau) an der Techn. Hochschule in Darmstadt mit Wirkung vom 1. April 1908 an der ordentl. Professor am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich Heinrich **Kayser;**

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Albert **Keller** aus Offenbach a. M., Friedrich **Pabst** aus Kastel, Heinrich **Petry** aus Darmstadt und Franz **Schilling** aus Rüsselsheim.

Dem Generaldirektor des Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahlfabrikation, Kommerzienrat Fritz **Baare** in Bochum i. W. ist der Charakter als Geheimer Kommerzienrat verliehen worden.

Gestorben: Reg.- und Baurat Ernst **Weber** in Köln, Landbauinspektor Karl **Illert** in Halle a. S., Kgl. Baurat Albert **Barth,** früher Kreisbauinspektor in Rüdesheim und Direktionsrat Hermann **Kaerner,** Referent für Ingenieur- und Hochbauwesen bei der Direktion der Pfälzischen Eisenbahnen in Ludwigshafen a. Rh.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 10. Dezember 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 9 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung. Die Niederschrift über die vorige Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen bis zum Schlufs der Sitzung anzumelden.

Auf der Einladungskarte finden Sie die Bemerkung, dafs der Vorstand des Architekten-Vereins die Mitglieder des Vereins für Eisenbahnkunde zu einem Vortrage am Freitag, den 13. Dezember, abends 7½ Uhr im grofsen Saale des Vereinshauses einladet. Der Vortrag, den Herr Regierungsbaumeister a. D. Hirte halten wird, betrifft die Entlastung des Potsdamer Platzes und die damit zusammenhängenden Verkehrsfragen. Für den Eintritt sind besondere Karten ausgegeben worden. Ich bitte die Herren, die den Vortrag besuchen wollen, sich hier die Karten abzuholen. Aufserdem wird der Vereinsdiener beauftragt werden, am Eingang des Saales Einlafskarten für die Mitglieder des Vereins für Eisenbahnkunde bereit zu halten, die etwa noch keine Karte haben.

Aufser den regelmäfsigen Eingängen ist dem Verein noch folgendes zugegangen: (Redner verliest die Titel der Eingänge). Den Herren und Korporationen, die uns die Bücher eingesandt haben, spreche ich im Namen des Vereins herzlichen Dank aus. Die Bücher selbst werden der Bibliothek einverleibt werden.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet: Herr Joseph Höter, Ministerialdirektor a. D., eingeführt durch die Herren Dr.-Ing. Schroeder und Diesel; Herr Diplom-Ingenieur Walter Brewitt, eingeführt durch die Herren Meier und v. d. Bercken; Herr Albert Wambsganss, Regierungs- und Baurat, vorgeschlagen von den Herren v. d. Bercken und v. Zabiensky; Herr Hermann Bauer, Oberstleutnant im Eisenbahnregiment, vorgeschlagen durch die Herren v. Werner und Kessler; Herr Geh. Oberbaurat a. D. Franz Coulmann, vorgeschlagen durch die Herren Wolf und Sprengell. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung Beschlufs gefafst werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme der Herren Geh. Regierungsrat und Vortragenden Rat Robert Altmann in Berlin, vorgeschlagen von den Herren Dr.-Ing. Schroeder und Breusing, und Major Gottfried Bock in Berlin, vorgeschlagen von den Herren v. Werner und v. Leipzig.

Meine Herren! Wie gewöhnlich wird am Anfang des neuen Jahres ein Mitgliederverzeichnis herausgegeben. Es wird gebeten, alle Aenderungen der Adressen dem Vereinssekretär anzuzeigen, und zwar, wenn es irgend geht, bis Schlufs dieser Woche, damit der Druck rechtzeitig bewirkt werden kann.

Ich bitte nunmehr den Herrn Kassenführer, uns eine vorläufige Uebersicht über den Kassenzustand mitzuteilen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Die Einnahmen betragen einschliesslich der noch ausstehenden Zinsen der Wertpapiere und einiger Mitgliederbeiträge im ganzen 5750,22 M. Die Ausgaben der einzelnen Posten 1—14 (die Redner einzeln angibt) ergeben bis jetzt 3275,30 M., hierzu würden voraussichtlich bis zum Jahresschlufs noch 1978,72 M. kommen, so dafs wir im Ganzen 5254,02 M. verausgaben werden. Es würde danach noch ein Bestand von 496,20 M. auf den Etat des nächsten Jahres übergehen.

Vorsitzender: Hat jemand etwas zu dem Vortrage zu bemerken? Das ist nicht der Fall; ich darf also annehmen, dafs die Versammlung sich mit den Ausführungen des Herrn Kassenführers einverstanden erklärt.

Meine Herren! Wir haben nun satzungsgemäfs zwei Mitglieder zu wählen zur Entgegennahme und Prüfung der Jahresrechnung nach § 28 der Satzungen.

Nach dem Vorschlage des Vorsitzenden werden die Herren Geh. Bauräte Meier und Buchholtz gewählt. Beide nehmen die Wahl an.

Meine Herren! Ich habe Ihnen nun den Bestimmungen der Satzungen gemäfs den Jahresbericht vorzutragen.

Die Zahl der Mitglieder hat sich in diesem Jahre nur wenig geändert. Grofs waren leider die Verluste, die der Verein durch den Tod von Mitgliedern erlitten hat. Zu beklagen hatten wir den Hingang von 13 Mitgliedern, und zwar starben von den einheimischen Mitgliedern: Geheimer Baurat W. Bessert-Nettelbeck, Baumeister Donath, Geheimer Baurat E. Schubert, Geheimer Baurat C. Schmeitzer, Geheimer Baurat W. Stock und Baurat A. Gaedertz; von auswärtigen Mitgliedern: Geheimer Baurat Th. Düsterhaupt in Freienwalde, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor F. Dircksen in Cöln, Oberst Fleck in Potsdam, General der Infanterie A. v. Kessler in Bullay a. d. Mosel, Regierungs- und Baurat J. Reps in Erfurt und Regierungs- und Baurat M. Kaupe, sowie das korrespondierende Mitglied Dr. F. Wrubel, Sekretär der schweizerischen Jungfraubahn in Zürich.

Das Wirken dieser Mitglieder ist gleich nach dem Bekanntwerden ihres Heimganges hier in der Vereinssitzung gewürdigt worden, allen diesen Entschlafenen werden wir im Verein ein treues Andenken bewahren.

Sonst sind aus dem Vereine ausgeschieden 3 einheimische und 1 auswärtiges Mitglied, ferner sind 10 einheimische Mitglieder zu den auswärtigen und 9 auswärtige zu den einheimischen Mitgliedern übergetreten. Neu aufgenommen wurden 9 einheimische und 2 auswärtige Mitglieder.

Demnach zählt der Verein heute 6 Ehrenmitglieder, 2 korrespondierende Mitglieder, 259 einheimische und 147 auswärtige Mitglieder, zusammen 414 gegen 420 im Dezember vorigen Jahres.

Wir hatten die Freude, zur Vollendung des achtzigsten Lebensjahres zu beglückwünschen den Geheimen Baurat Stock, der leider inzwischen verstorben ist. Aufserdem durften wir 5 Mitgliedern zur Vollendung des 70. Lebensjahres unsere Glückwünsche aussprechen.

Der Verein hat sich mit der heutigen Sitzung satzungsgemäfs zu 9 Sitzungen versammelt, die im Durchschnitt von 63 Mitgliedern und 20 Gästen besucht waren. In diesen Sitzungen wurden, abgesehen von kleineren Mitteilungen, 9 Vorträge gehalten und zwar sprachen:

Am 8. Januar 1907 Herr Geheimer Baurat Havestadt (als Gast): „Ueber den Teltowkanal" (mit Lichtbildern);

am 12. Februar 1907 Herr Dr. Konrad Pressel, ordentl. Professor an der Technischen Hochschule in München (als Gast): „Der Bau des Simplontunnels" (mit Lichtbildern);

am 12. März 1907 Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder: „Der Potsdamer Platz und seine Gestaltung";

am 16. April 1907 Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Schlesinger aus Hannover (als Gast): „Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf";

am 14. Mai 1907 Herr Professor Cauer: „Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der Mailänder Ausstellung 1906";

am 10. September 1907 Herr Regierungsbaumeister Dr.-Ing. O. Blum: „Das Verkehrswesen Vorderindiens" (mit Lichtbildern);

am 8. Oktober 1907 Herr Regierungs- und Baurat Frahm: „Die Engländer und ihr Verkehrswesen";



am 2. November 1907 Herr Regierungsbaumeister Schubert (als Gast): „Was können wir aus dem Bahnbau Daressalam-Morogoro lernen?";

am 10. Dezember 1907 Herr Regierungsrat a. D. Kemmann: „Zur Wirtschaftlichkeit städtischer Schnellbahnen".

Der Verein hat in diesem Jahre unter reger Teilnahme 5 Besichtigungen vorgenommen und zwar:

Am 21. März 1907 Besichtigung des Kaufhauses des Westens in der Tauenzienstrafse;

am 10. Mai 1907 Besichtigung der Baustellen der elektrischen Untergrundbahn am Spittelmarkt und am Leipziger Platz;

am 17. Mai 1907 Besichtigung des Museums für Verkehrs- und Bauwesen im alten Hamburger Bahnhof;

am 27. Mai 1907 Besichtigung der Fabrik technischer Instrumente zur selbsttätigen Temperatur-Regelung, Kontrolle und Fernmessung der Kesselfeuerung, des Kesselzuges, der Rauchgase usw. von G. A. Schultze, Charlottenburg;

am 11. Juni 1907 Besichtigung mit Damen des Königlichen Botanischen Gartens und Museums in Dahlem.

In dem Vereine waren, wie bisher, ständig tätig zwei Ausschüsse:

1. Der Ausschufs für die Herausgabe der Mitteilungen aus der Tagesliteratur des Eisenbahnwesens. Nachdem aus diesem Ausschusse ein eifriges Mitglied, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Dr.-Ing. O. Blum infolge seiner Ernennung zum Professor an der Technischen Hochschule in Hannover zum 1. Oktober d. J. ausgeschieden, besteht der Ausschufs zur Zeit aus den Herren: Dr.-Ing. Schroeder, Vorsitzender, Buchholtz, Cauer, Diesel, Frahm, Fritsch, E. Giese, Glaser, Housselle, Kraefft, Lucas, Obergethmann, Pforr und Zielfelder.

2. Der Ausschufs für Besichtigungen. Er besteht aus den Herren Buchholtz, Vorsitzender, Blanck, A. Giese, Glaser, Gredy, Grossmann, Kress, Wienecke, von Zabienski und Zielfelder.

Ich erfülle gern die angenehme Pflicht, allen diesen Herren für die mühevolle und erfolgreiche Tätigkeit, die sie in den Ausschüssen entfaltet haben, im Namen des Vereins wärmsten Dank auszusprechen.

Die Bibliothek des Vereins, die jetzt in den unteren Räumen des Architektenhauses untergebracht ist, und in der für den Architekten-Verein festgesetzten Bibliothekszeit in dem dafür bestimmten Lesesaal benutzt werden kann, hat sich weiter vermehrt. Sie besteht aus 1639 Bänden (Büchern und Zeitschriften).

Das neu aufgestellte Verzeichnis der Büchersammlung ist in diesem Jahre erschienen und sämtlichen Mitgliedern des Vereins zugesandt worden. Es umfafst 738 Nummern gegen 318 Nummern des vorher aufgestellten Verzeichnisses vom Jahre 1885.

Das Vermögen des Vereins besteht unverändert aus 27000 M. in $3^1/_2$ pCt. Schuldverschreibungen der Preufsischen konsolidierten Staatsanleihe. Hiervon sind 25000 M. in das Staatsschuldbuch eingetragen, der Rest von 2000 M. ist bei der Deutschen Bank in Berlin hinterlegt. (Beifall.)

Meine Herren! Wir kommen jetzt zu der Neuwahl des Vorstandes. Die betreffenden Bestimmungen aus den Satzungen, § 29, lauten: (Redner verliest). An der Tür haben Sie einen Stimmzettel erhalten, die Vorstandsmitglieder, die bisher ihr Amt ausgeübt haben, sind nämlich bereits 3 Jahre im Amte, es mufs also Zettelwahl stattfinden.

Nachdem Herr Oberbaurat Grossmann als das anwesende älteste Mitglied und die Herren Regierungsbaumeister Staeckel und Lucas als die anwesenden jüngsten Mitglieder ermittelt, wird in einem Wahlgange die Wahl des Vorstandes vorgenommen.

Alterspräsident Herr Oberbaurat **Grossmann:** Ich erlaube mir den Vorschlag, den bisherigen Vorstand wiederzuwählen und zwar zunächst den Vorsitzenden.

Herr Geh. Baurat **Diesel:** Meine Herren! Es sind nunmehr 6 Jahre her, dafs ich in den Vorstand eingetreten bin, und Sie haben alljährlich die Liebenswürdigkeit gehabt, mich wiederzuwählen. Ich habe nunmehr den Wunsch, die Zeit, die ich seither meinem Amt als erster Schriftführer des Vereins habe widmen müssen, für andere Zwecke frei zu bekommen, und ich glaube auch, dafs es für den Verein ganz nützlich sein wird, wenn nunmehr eine frische Kraft diese Tätigkeit übernimmt. Ich möchte deswegen aus meinem Schriftführeramte scheiden und bitte Sie, falls etwa meine Wiederwahl beabsichtigt sein sollte, davon absehen zu wollen. Dafür, dafs Sie mich in dieser Reihe von Jahren durch Ihr Vertrauen geehrt haben, danke ich Ihnen von Herzen.

Herr Geh. Oberbaurat **Blum:** Herr Ober- und Geh. Baurat Illing hat auch im Vorstande sich dahin ausgesprochen, dafs er bitten müsse, von einer Wiederwahl abzusehen. Er ist leider hier heute nicht anwesend, weil ein Krankheitsfall in der Familie ihn daran verhindert. Mit Rücksicht auf sein hohes Alter bittet er, ihn nicht wiederwählen zu wollen.

Alterspräsident Herr Oberbaurat **Grossmann:** Ich bitte zunächst, Vorschläge zu machen für die Wahl des Vorsitzenden.

Herr Geh. Oberbaurat **Semler:** Ich schlage vor, zunächst für diejenigen Vorstandsmitglieder, die in bestimmter Weise — und ich fürchte, dafs daran nichts zu ändern sein wird — gebeten haben, sie nicht wiederwählen zu wollen, Ersatzleute zu bezeichnen. Wenn die Herren hiermit einverstanden sind, würde ich für Herrn Geh. Baurat Diesel, Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese und für Herrn Ober- und Geh. Baurat Illing, Herrn Ober- und Geh. Baurat Suadicani vorschlagen.

Wenn keine weiteren Namen genannt werden, möchte ich mir ferner zur Vereinfachung der Geschäfte den Vorschlag erlauben, nicht über jeden einzelnen der Herren abzustimmen, sondern die beiden Namen Diesel und Illing zu streichen und die Namen Giese und Suadicani hinzuzufügen. Wenn so die Liste wieder vollzählig ist, könnte über alle Herren auf einem Zettel abgestimmt werden und zwar in der Reihenfolge: Exzellenz Dr.-Ing. Schroeder, Vorsitzender, Geh. Oberbaurat Blum, Stellvertreter des Vorsitzenden, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese, Schriftführer, Regierungsrat a. D. Kemmann, Stellvertreter des Schriftführers, Oberstleutnant a. D. Buchholtz, Kassenführer und Ober- und Geh. Baurat Suadicani, dessen Stellvertreter.

Alterspräsident Herr Oberbaurat **Grossmann:** Ist vielleicht dagegen etwas einzuwenden, oder sind andere Vorschläge zu machen? (Verliest die Liste nochmals.) Es mufs zunächst noch festgestellt werden, ob die Versammlung beschlufsfähig ist. Der Verein hat 259 Mitglieder, ein Zehntel davon gehört zur Beschlufsfähigkeit, also ist allen Anforderungen vollständig genügt. Ich bitte die Stimmzettel ausfüllen zu wollen.

Abgegeben werden 55 Stimmzettel. Danach sind gewählt:

als Vorsitzender: Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder mit 55 Stimmen, als Stellvertreter des Vorsitzenden: Geh. Oberbaurat Blum mit 54 Stimmen, als Schriftführer: Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese mit 55 Stimmen, als Stellvertreter des Schriftführers: Regierungsrat a. D. Kemmann mit 54 Stimmen; als Kassenführer: Oberstleutnant a. D. Buchholtz mit 55 Stimmen, als Stellvertreter des Kassenführers: Ober- und Geh. Baurat Suadicani mit 55 Stimmen. Die Gewählten nehmen die Wahl an.

Alterspräsident Herr Oberbaurat **Grossmann:** Dann darf ich wohl noch diese Gelegenheit benutzen, dem Vorstande, der bisher für uns tätig gewesen ist, den Dank des Vereins hierdurch auszusprechen.

Der wiedergewählte **Vorsitzende** übernimmt mit Worten des Dankes den Vorsitz.

Herr Regierungsrat a. D. **Kemmann,** der seinen Vortrag bereits während des Einsammelns und Zählens der Stimmzettel begonnen und ihn während Verkündigung des Wahlergebnisses kurz unterbricht, spricht wie folgt:



Zur Frage der Wirtschaftlichkeit städtischer Schnellbahnen.

Meine Herren! Ende 1904 habe ich in einem vor dem Verband der Deutschen Architekten- und Ingenieur-Vereine in Düsseldorf gehaltenen Vortrage einen Ueberblick über den damaligen Stand des elektrischen Stadtschnellbahnwesens gegeben. Eingehende bau-, betriebs- und verkehrs-technische Studien, die ich in letzter Zeit in englischem Auftrage insbesondere über Londoner Schnellbahnen und im Zusammenhang damit anzustellen hatte, die mich auch im Herbst dieses Jahres nach der englischen Hauptstadt und nach Nordamerika geführt haben, ferner meine fortlaufende eingehendere Beschäftigung mit dem Berliner Schnellverkehr geben mir willkommenen Anlafs, heute einige meinen damaligen Vortrag ergänzende wirtschaftliche Mitteilungen zu machen.

Ich könnte diese nicht besser einleiten, als durch Vorführung der im damaligen Vortrage gezeigten tabellarischen Zusammenstellung, welche über die Wirtschaftlichkeit der bestehenden elektrischen Schnellbahnen, einige wenige Strecken, darunter die Hoch- und Untergrundbahn in Philadelphia, die Budapester Tiefbahn und die Berliner staatliche Strecke ausgenommen, Licht verbreitet. Ich habe auch wieder, wie damals, Skizzen der Schnellbahnen, auf gleichen Mafsstab gebracht, beigefügt (Abb. 1—8). Selbstverständlich ist die Tabelle, die ich Ihnen heute auf die Plätze habe legen lassen, so geändert, dafs sie neuere — wenn auch nicht gerade immer die allerneuesten — Ergebnisse zur Darstellung bringt, so dafs auch die in der Zwischenzeit neu eröffneten Strecken mit aufgenommen sind. Insofern ist diesmal die Tabelle auch übersichtlicher als die frühere, als die Bahnen der einzelnen Länder und Städte je für sich zusammengefafst wurden. In einer Beziehung leidet sie an Unvollständigkeit; die besteht darin, dafs einzelne Bahnen, deren Betriebsergebnisse nicht getrennt, sondern mit anderen Verkehrsmitteln zusammen bekannt gegeben werden, nicht besonders ausgewiesen sind. Es sind dies die elektrischen Hoch- und Untergrundbahnen in Brooklyn, Boston und Philadelphia, die mit den dortigen Strafsenbahngesellschaften rechnerisch vereinigt sind. Einzelne kürzlich eröffnete englische Bahnen sind ebenfalls nicht erschöpfend aufgeführt. Dafs ich den Begriff der Schnellbahn im vorliegenden Falle lediglich auf Bahnen mit elektrischem Betriebe beschränke, ist begreiflich, obwohl selbstverständlich die mit Dampf betriebenen Stadt- und Vorortbahnen, die in London und Berlin beispielsweise bei weitem überwiegen, ebenfalls zu den Schnellbahnen zu rechnen sind. Ich werde diese nur gelegentlich streifen.

Wenn Sie bei der Betrachtung der Tabelle den Blick auf die letzten Spalten lenken, die das Erträgnis der Bahnen darstellen, wie es nach aufsen hin in einfachster Weise in den Gewinnprozenten Ausdruck findet, so werden Sie sofort den Eindruck erhalten, dafs das Ergebnis einer Gesamtsumme von $2^1/_2$ Milliarden Mark Anlagekapital, welches allein für die in der Tabelle aufgerechneten Anlagen verwendet wurde, geradezu kläglich ist. Wenn noch die in der Tabelle nicht mit angegebene Hoch- und Untergrundbahn in Philadelphia hinzugezählt wird, so sehen Sie, dafs das Kapital aller dieser heute im elektrischen Betrieb befindlichen Bahnen annähernd $^1/_3$ des gesamten Anlageaufwandes der preufsisch-hessischen Bahnen ausmacht. Wir stehen vor einer eigentümlichen Tatsache. Indem man die Erfolge der neuen Verkehrsmittel, die, um den Worten eines amerikanischen Fachmannes zu folgen, „mit allen Arten von Besitz und Berufen in Berührung kommen, in alle Art von Lebenstätigkeit wirkungsvoll eingreifen und im weiteren Sinne zum Barometer alles materiellen Gedeihens wurden", gar hoch einschätzte, hat man angenommen, dafs für die Segnungen, die sie der Allgemeinheit bringen mufsten, auch die eigenwirtschaftlichen Erfolge nicht ausbleiben würden. Indem man die Befruchtung nach aufsen mit dem Erfolge nach innen vollständig verwechselte, erzeugte man eine Begeisterung für die neuen Verkehrsmittel, die sich auch auf die Finanzwelt übertrug. Der Drang neuer Industrieen, sich zu betätigen, hat vielleicht auch dazu beigetragen, diese Begeisterung zu schüren, ähnlich, wie wir es jetzt wieder beim Motoromnibus gesehen haben. Dazu kam, dafs die übertriebenen Vorstellungen von der Ertragsfähigkeit der Unternehmungen dazu verleiteten, leichten Herzens Bedingungen einzugehen, die heute als Bedrückungen empfunden werden. Aber es bildete sich in dieser Zeit auch, wie wir später noch sehen werden, eine tatsächliche Bedrückungspolitik seitens der Machthaber aus, die das Mafs der Lasten in einzelnen Fällen bis ins Unerträgliche steigerte. Die Tabelle zeigt, welche Enttäuschungen auf die Hoffnungsfreudigkeit und Opferwilligkeit, die diese Unternehmungen ins Leben gerufen haben, gefolgt sind. Der Rückschlag ist um so stärker, als auch bei den finanziellen Konstruktionen, namentlich im Auslande — ich verweise hierbei speziell auch auf Amerika — nicht immer die nötige Sorgfalt obgewaltet hat, wie denn beispielsweise Hesse-Wartegg in der Frankfurter Zeitung dagegen zu Felde zieht, dafs man in Nordamerika bei neuen Emissionen die Kapitalvermehrung gar zu sehr nach dem noch zulässigen Mafs des Aderlasses der seitherigen Gewinnanteile eingerichtet habe.

Die Folge all der angeführten Umstände ist, dafs heute Hunderte und aber Hunderte von Millionen vom Konto des Nationalvermögens als erträgnislos glatt abgesetzt werden müssen, die man als werbendes Kapital für die Anlagen aufwendete.

Wenn man nach dem heutigen Stande des Geldmarktes eine Unterscheidung der Stadtschnellbahnen vornehmen wollte in solche, die rentieren, und solche, die nicht rentieren, so würde man in arge Verlegenheit kommen. Wer Geld anzulegen wünscht, kann heutzutage aus den sichersten Papieren eine höhere Rente ziehen als 4 pCt. und Dividendenpapiere, die das Doppelte an Prozenten bringen, haben einen Kurs von vielleicht 125. Ich glaube, dafs auch in kommenden besseren Zeiten bei der allmählich sinkenden Tendenz des Geldwertes solche Bahnen, die ein Erträgnis von 4 pCt. erbringen, noch kaum zu den rentablen gerechnet werden dürften, während solche, die weniger bringen, unter allen Umständen als unrentabel anzusehen sein werden. Dies gilt auch für den Fall etwaiger gemeinwirtschaftlicher Unternehmungen, denn die Zeiten, in denen es den Städten gelingen konnte, sich Geld zu einem billigeren Zinsfufs als 4 pCt. zu verschaffen, sind bei dem stetig steigenden Geldbedarf für gewerbliche Zwecke und der unaufhaltsam fortschreitenden Verschuldung der Städte wohl für immer dahin.

Setzen wir die Grenze der Rentabilität bei 4 pCt. fest, so finden wir rentable Schnellbahnen in Paris, Berlin und New York. Zu den unrentablen Bahnen gehören alle übrigen ohne jede Ausnahme, denn die Zentrallondonbahn vermag ihre bisherige 4 pCt.-Dividende infolge Verkehrsrückganges wohl nicht mehr aufrecht zu erhalten (Abb. 9). Ferner kann man sagen, dafs die Mehrzahl aller mit Dampf betriebenen Stadt- und Vorortbahnen ebenfalls unrentabel ist. Ich brauche hierbei gar nicht einmal auf Berlin Bezug zu nehmen; dafs der Staat für das der Bevölkerung Berlins gebrachte Verkehrsopfer sich am Erträgnis der Ueberlandbahnen schadlos halten mufs und noch nicht einmal den Dank der Bevölkerung erntet, wissen wir ja. Aber auch in London, Chicago usw. sind diese Bahnen selbst bei besserer Tarifierung in keiner günstigen Lage.

Fragen wir uns, welches die Faktoren sind, die wir für die Rentabilität der Linien in Ansatz zu bringen haben.

Da kommt zunächst in Betracht die verkehrsgeographische Lage und die Ausdehnung der Bahnen. Es ist klar, dafs Linien, die in die wichtigsten Verkehrskanäle hineingelegt werden, auch die wirtschaftlich günstigsten sind, und ferner, dafs unter solchen wieder das beste Erträgnis die Linien abwerfen, deren Ausdehnung zu der Länge solcher Verkehrskanäle in zweckmäfsigem Verhältnis steht. Um die Grenzfälle zu bezeichnen, möchte ich auf Paris einerseits, London anderseits verweisen. Falsch ist es, wie in Paris, die Wohltaten des Schnellverkehrs nur einem

Bezeichnung der Bahnen	Betriebsjahr	Länge in Betrieb km	Ausgegebenes Kapital in Millionen Mark: Schuldkapital	Aktienkapital	zusammen	auf das Kilometer Doppelgleis	Auf das Kilometer Doppelgleis: Beförderte Personen in Millionen	Einnahme in Mark	Einnahme auf die Person in Pfennigen	Betriebskoeffizient ausschl. Steuern und Abgaben	Reingewinn in Prozenten auf das: gesamte Kapital	Aktien-Kapital	Jetziger durchschnittlicher Aktien-Kurs	Bemerkungen
A. Vereinigte Staaten von Nordamerika.														
New York: Vereinigte Hoch- u. Untergrundbahn (Interborough Rapid Transit Co.)	1905/6	60,7 Hochbahn (2gleisig zu rechnen 95) 27,1 Untergrundbahn (2gleisig zu rechnen 49)	218,4 + 126,0 städtische Anleihe	360,8	579,2 + 126,—	rd. 4,9	2,5	525 000	21	45	5,56	auf 220,8 Mill 7%, „ 120 „ 8%	Nicht notiert	Einschließlich Manhattan-Eisenbahn. Der Tunnelrohbau gehört der Stadt (an die Ges. verpach et).
„ Manhattan Eisenbahn	1904/5	60,7 (2gleisig zu rechnen 49)	158,4	220,8	379,2	rd. 4	2,8	588 000	21	42	im Ergebnis obiger Gesellschaft enthalten		110	
Brooklyner Hochbahnen	1905	44,5	—	Vom Strafsenbahnbetrieb abgetrennte Angaben nicht vorhanden.									—	
Bostoner Hoch- und Untergrundbahn	1906	10,5	—	Vom Strafsenbahnbetrieb abgetrennte Angaben nicht vorhanden.									—	Der Tunnelrohbau gehört der Stadt (verpachtet).
Chicago: Westseitehochbahn	1906	24,9 davon 5,4 km viergleisig (30 km zweigleis. zu rechnende Strecke.)	58,0	5% Vorzugs-Aktien 36,— gew. Aktien 30,—	124	4,1	1,52	356 000	21	50	1,3*)	Vorz.-Aktien 3/4 gew. Aktien 0	45 19	*) Die Gesellschaft war zu erheblichen Rückstellungen genötigt.
„ Nordwesthochbahn	1906	20,3	74,4	5% Vorzugs-Aktien 20,— gew. Aktien 20,—	114,4	5,6	1,4	290 000	21	50	2,9	0	—	
„ Südseitehochbahn	1906	14,9	28,5	41,3	69,8	4,7	2,3	470 000	21	59	3,1	2	60	
„ Chicago- und Oakpark Hochbahn	1906	10,4 u. 5,6 km Flachbahn zusammen 16 km	33,6	40,—	73,6	4,6	1,—	223 000	21	55	1,4	Deficit von 360 000 M.	2	
B. England.														
London: Metropolitanbahn	1905	120,0	81,2	234,1	315,3	2,6	—	—	—	—	—	$2^3/_4$	35—85	Dient auch dem Güterverkehr.
„ Metropolitan Districtbahn	1905	38,6	100,0	4% Vorz.-Akt. 25,0; 5% „ „ 30,0; 5% „ „ 29,0; gewöhnl. Akt. 65,0	249,0	6,6	1,75	230 000	13,1	75	rd. 1	— 0	40—75 9	
„ Piccadilly & Bromptonbahn	1907	14,3	29,2	108,0	137,2	? *)	1,36	256 000	16,9	61	—	0	5	Seit 10 Mon. in Betrieb
„ Charing Crofs-Hampstead	1907	12,3	28,9	86,6	115,5	? *)	0,37	57 300	14,8	82	—	—	—	Seit 3 Mon. in Betrieb
„ Zentrallondon	1905/6	10,4	17,7	4% Vorz.-Akt. 11,1; 4% zweitst. „ 11,1; gewöhnl. Akt. 39,0	78,9	7,6	4,3	670 000	15,8	46	4	4	85 45	*) Der Anlageaufwand steht nicht fest, da nicht bekannt ist, wieviel auf die Aktien eingezahlt ist.
„ City- & Südlondonbahn	1905/6	9,8	11,2	5% Vorz.-Akt. 13,0; gewöhnl. Akt. 29,6	53,8	5,5	1,8	300 000	14,5	43	3,2	gewöhnl. Akt. 2; Vorz.-Akt. 5	65 45	
„ Bakerstreet & Waterloobahn	1905/6	6,8	15,5	5% Vorz.-Akt. 13,2; gewöhnl. Akt. 35,3	64,0	? *)	2,8	381 500	12,9	54	—	0	— —	
„ Grofse Nord- & Citybahn	1905/6	5,6	10,3	4% Vorz.-Akt. 15,6; 5% zweitst. „ 15,6	41,5	7,4	2,4	340 000	10,5	rd. 50	rd. 1	0	$1^1/_2$	
„ Waterloo- & Citybahn	1907	2,4	1,3	10,8	12,1	5,0	1,8	285 000	11,6	47	3,1	3,13**)	—	**) Von der Südwestbahn garantiert.
Liverpool: Hochbahn	1905/6	10,9	4,2	Vorz. Akt. 2,4; zweitst. Akt. 0,7; gewöhnl. Akt. 10,0	17,3	1,6	0,75	100 000	14,0	70	1,6	Vorz.-Akt. 5%; gew. Akt. 0	7 $1^1/_2$	
Merseytunnelbahn	1905/6	7,4	29,8	3% Vorz.-Akt. 13,0; gewöhnl. Akt. 28,2	71,0	9,6	1,4	280 000	12,7	70	0,7	0	5 4	
C. Deutschland.														
Berliner Hoch- und Untergrundbahn	1906	12,6	15,0	30	45	3 ausschl. Grundst.	3	340 000	12,5	rd. 50	4,6	5	125	
Barmen-Elberfelder Schwebebahn	1905	13,3	—	—	15,1	1,15	—	—	10,1	—	Im Ergebnis d. Continentalen Ges. f. el. Untern. verrechnet		—	
D. Frankreich.														
Pariser Stadtbahn	1906	44,25 durchschnittl. Betriebslänge 38,14	18,8 ohne die städtische Anleihe.	60	78,8	rd. 3,5	5,3	603 000	11,4	44	6,2	7,6	200	Der Tunnelrohbau gehört der Stadt (an die Ges. verpachtet).
E. Oesterreich.														
Wiener Stadtbahn	1905	37,9	—	122,3	122,3	3,2	0,8	95 000	11,8	—	0	0	—	

Teil der Bevölkerung zuzuwenden innerhalb einer vom Zufall gegebenen Grenzlinie, als wollte man beispielsweise in Berlin mit den Schnellbahnen an der Grenze des Weichbildes stehen bleiben. Anderseits ist von Unternehmungen, die man weit hinausführen wollte in schwach bewohnte Vororte oder gar nicht bevölkerte Gegenden, welche man erst aufschliefsen möchte, wie vielfach in London, ein Erträgnis nicht zu erwarten, vielmehr zu fürchten, dafs sie auch die verkehrsreicheren Stammstrecken gefährden. In kluger Würdigung dieser steadbahn anderseits, die in nördlicher Richtung nach Golders Green in völlig landschaftliche Bezirke gebaut wurde, die sich erst entwickeln sollen. Wenn solche Beispiele anscheinend dafür ins Feld geführt werden könnten, dafs man im Interesse der Eigenwirtschaft der Unternehmungen die Ausdehnung von Schnellbahnen in Aufsengebiete zu unterlassen oder doch möglichst zu beschränken hätte, so wäre eine derartige Auffassung dennoch ganz allgemein nicht gerechtfertigt, was ich ebenfalls unter Hinweis auf unsere Berliner Hochbahn

Abb. 1.

Bahnen:

1. City and Südlondon.
2. Waterloo and City.
3. Centrallondon.
4. Great Northern and City.
5. Bakerstreet Waterloo.
6. Charing Cross Euston and Hampstead.
7. Great Northern Piccadilly and Brompton.
8. District.
9. Metropolitan.

(Zeichenerklärung siehe Abb. 2 bis 8.)

Elektrische Schnellbahnen in London.

Tatsachen hat man vielerorts einen Mittelweg eingeschlagen, die Schnellbahnen am Ende eines stärkeren Verkehrsgebiets endigen lassen und als Zubringer Flachbahnen angewendet. Das nächstliegende Beispiel dieser Art bietet unsere Berliner Hochbahn, die einen derartigen Zubringer am östlichen Ende hat; die weitere Ausdehnung solcher Flachbahnen wird studiert. Um ein anderes Beispiel anzuführen, finden Sie in London zwei Bahnen, die Grenzfälle der bezeichneten Art darstellen, dicht beieinander, die Zentrallondonbahn einerseits, an deren westlichem Ende in Shepherds Bush ein weit ausgedehntes Netz elektrischer Strafsenbahnen angegliedert ist, die Charing Cross, Euston und Hampanführen kann, die ja neuerdings eine Untergrundstrecke nach Westend hinauf in unbebautes Gebiet geführt hat.

Die Wirtschaftlichkeit der Schnellbahnen hängt weiterhin sehr wesentlich ab von anderen örtlichen Verhältnissen, dem Klima, der Tätigkeit, Lebenshaltung und dem Wohlstand der Bevölkerung, den Sitten und Gepflogenheiten und schliefslich auch den Rasseeigentümlichkeiten. Wir wissen, dafs in tropischen oder zeitweise sehr heifsen Gegenden allgemein mehr gefahren wird, als in unserem durchschnittlich gemäfsigten Klima, dafs sich je nach der Nationalität der weibliche Teil der Bevölkerung in mehr oder weniger starkem Grade aufserhalb des Hauses bewegt. Ferner wissen wir, dafs



sportliebende und in besonderem Maſse auf Körper- und Gesundheitspflege haltende Völkerschaften es lieben, viel zu Fuſse zu gehen, wie in London, oder daſs sie die Fahrt über der Erde und im Tageslicht der in einer Untergrundbahn vorziehen, wie es nicht allein in London, sondern zunehmend auch in anderen Groſsstädten wahrzunehmen ist — einer der Gründe, die zur Folge haben werden, daſs der von den Amerikanern neuerdings als Subwaymadness — Untergrundbahnmanie — gekennzeichnete Hang, überall nichts als Untergrundbahnen

schieden liegt. Diese Unterschiede werden vom Verkehrstandpunkte im allgemeinen noch zu wenig gewürdigt. Den Grenzfall finden wir in den amerikanischen Städten, in denen die erwerbstätige Bevölkerung morgens in kürzerem Zeitraum als irgendwo sonst zu den Arbeitstellen befördert werden muſs und abends ebenfalls in kürzester Zeit wieder abflieſst. Die Verkehrskurven solcher Städte zeigen besonders ausgeprägte Spitzen in den Früh- und Spätstunden. Wo sich die Arbeitsleistungen so konzentrieren wie in Nordamerika,

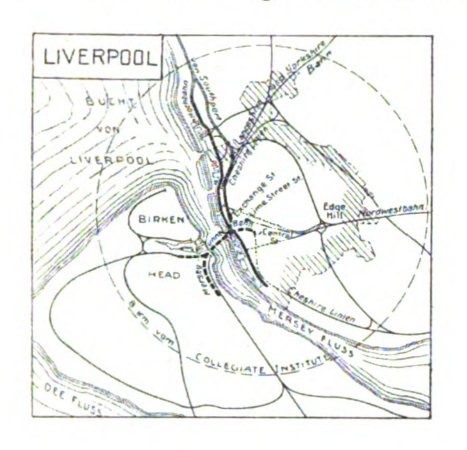


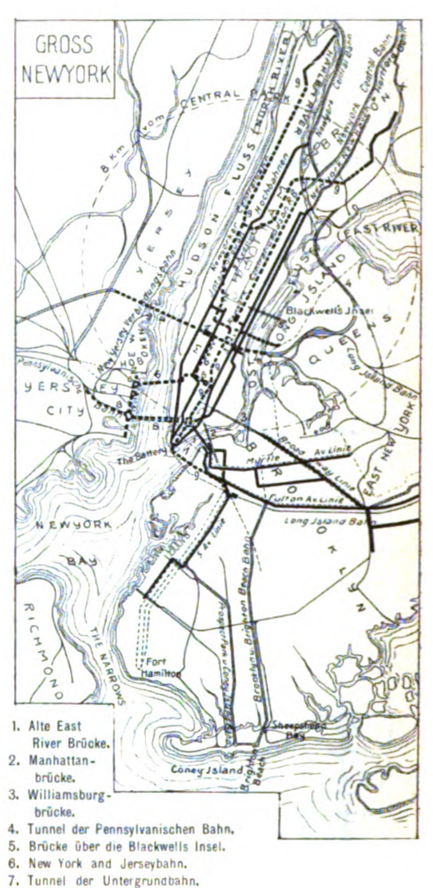
Abb. 2 bis 8.

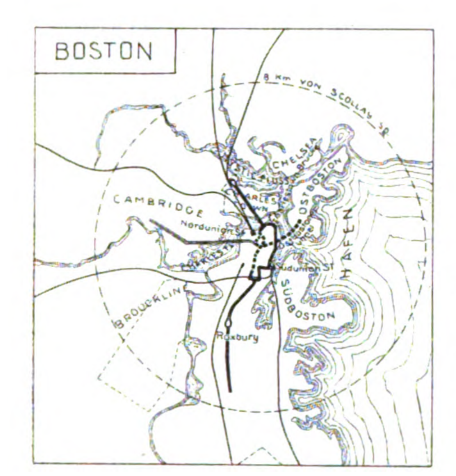
Elektrische Schnellbahnen in Groſsstädten auſser London.

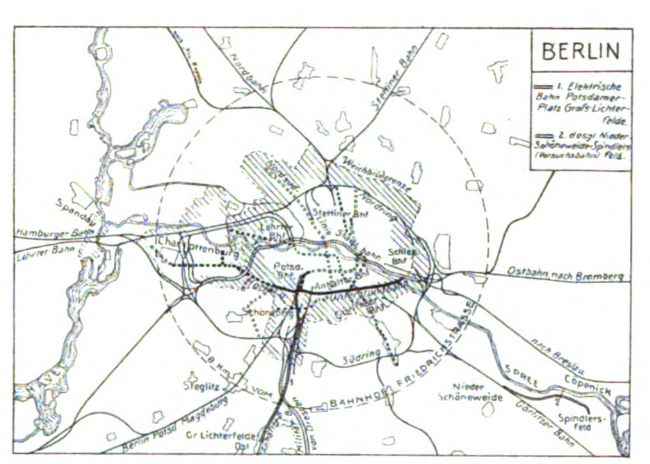
Zeichen-Erklärung:

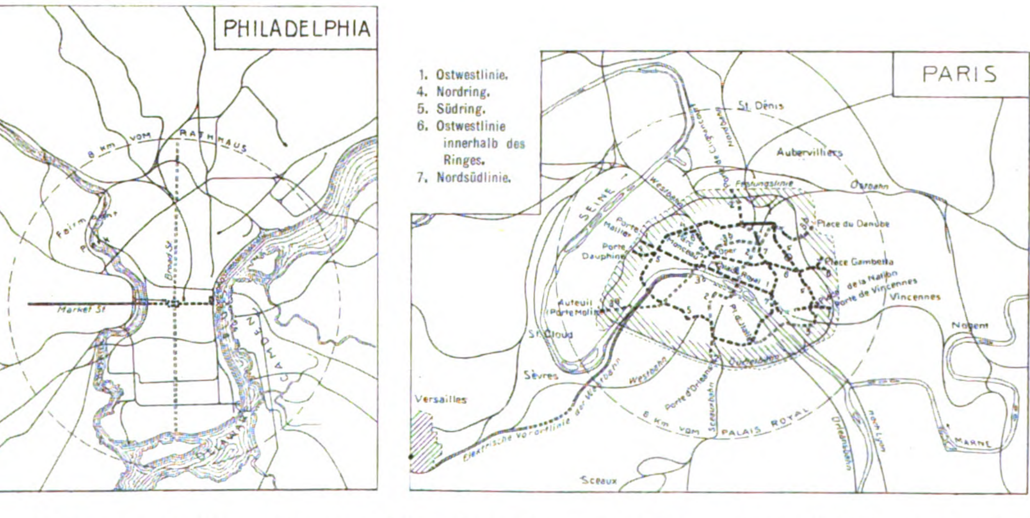
- Hochbahnen
- Untergrundbahnen
- Niveaubahnen
- Dampfbahnen.

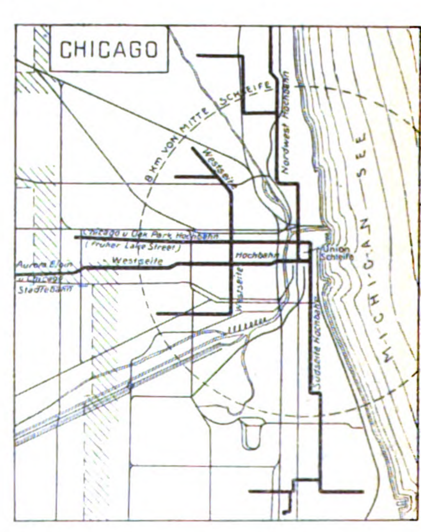
(Hochbahnen, Untergrundbahnen, Niveaubahnen: elektrisch.)











bauen zu wollen, mit der Zeit wieder in vernünftige Bahnen zurückgeführt werden wird.

In bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Bahnen ist weiterhin in Betracht zu ziehen die Stärke und die Art und Einteilung der Berufstätigkeit. In so ausgeprägten Geschäftsstädten wie New York, in denen alle anderen Daseinsbeziehungen dem business weichen müssen, ist der Verkehr besonders umfangreich. In bezug auf die Verteilung des Verkehrs ist nicht gleichgiltig, ob die Berufsarbeit groſser Klassen zur selben Stunde beginnt, pausiert und endigt, oder ob die Tätigkeit in den verschiedenen Berufen in gewissen Grenzen zeitlich ver-

hat vielfach auch die Mittagspause nennenswerte Erhebungen der Verkehrskurven nicht zur Folge, weil der Geschäftsmann sein Lunch entweder im Geschäftshause selbst oder in nächster Nähe der Erwerbstätte einnimmt, wohin er zu Fuſs gelangen kann, und hierzu kommen, wie in London, die gesundheitlichen Beweggründe, die die Bevölkerung veranlassen, bei solchen Gelegenheiten zu marschieren. Wo diese hygienischen Rücksichten so stark im Vordergrunde stehen wie in England, fällt überhaupt der lokale Zwischenverkehr für die Verkehrsanstalten geringer aus, als beispielsweise in Berlin, wo stärkere Zwischenbewegungen vor-

handen sind, die allerdings wesentlich der Strafsenbahn zugute kommen. In Berlin sind die Verkehrsanstalten auch insofern etwas im Vorteil, als die regelmäfsigen Flutwellen des Verkehrs infolge von Ungleichmäfsigkeiten in der Geschäftszeit, insbesondere auch infolge des Einflusses längerer Mittagspausen über einen etwas gröfseren Zeitraum verbreitet sind als in manchen anderen Grofsstädten. Wenn man alle diese Umstände in Betracht zieht, so gewinnen die relativen Verkehrsziffern, die die jährliche Fahrtenzahl auf den Kopf der Bevölkerung zum Ausdruck bringen, erst Leben. Wenn beispielsweise, vorausgesetzt, dafs die statistischen Aufzeichnungen als zuverlässig angesehen werden können, die relativen Verkehrszahlen sich für New York auf 290, für London auf 170, für Berlin auf 250 Fahrten auf den Kopf im Jahre stellen, so wird man in diesen Ziffern gewissermafsen die Summe der Einflüsse wiedererkennen, die vorhin angedeutet sind. Die Benutzungsziffern der einzelnen Verkehrsmittel spiegeln sich in diesen Gesamtziffern naturgemäfs wieder.

Anwendung bringen. Bei der Zentrallondonbahn ist der Einheitsfahrpreis von 2 Pence = 17 Pfg. — seit kurzem abgeschafft; die längeren Fahrten sind um 50 pCt. erhöht, während der Fahrpreis von 2 d für die kurzen Entfernungen beibehalten ist. Bei den anderen Londoner Bahnen sind die Fahrpreise ungleichmäfsig gestaffelt; die unterste Staffel von 1 d = 8⅓ Pfg. ist etwas zu niedrig tarifiert. Die Gesellschaften suchen aber, was ich für durchaus unvorbildlich halte, in letzter Zeit die durchgehenden Fahrkartenbeziehungen möglichst zu vermehren, wodurch eine Mannigfaltigkeit in das Fahrkartensystem gebracht wird, die für die Betriebe wie für das Abrechnungsverfahren geradezu unerträglich wird. Unvorbildlich ist auch die Zeitkarte, die ausnahmslos erhebliche Fahrpreisermäfsigungen gewährt und wohl geeignet ist, den Verkehr zu steigern, den Verwaltungen aber für die gesteigerten Leistungen kein entsprechendes Entgelt bringt. Am allerwenigsten nachahmenswert ist die Zeitkartenpolitik des preufsischen Staates in Berlin, die dem Unternehmen nur den aller-

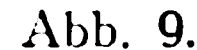
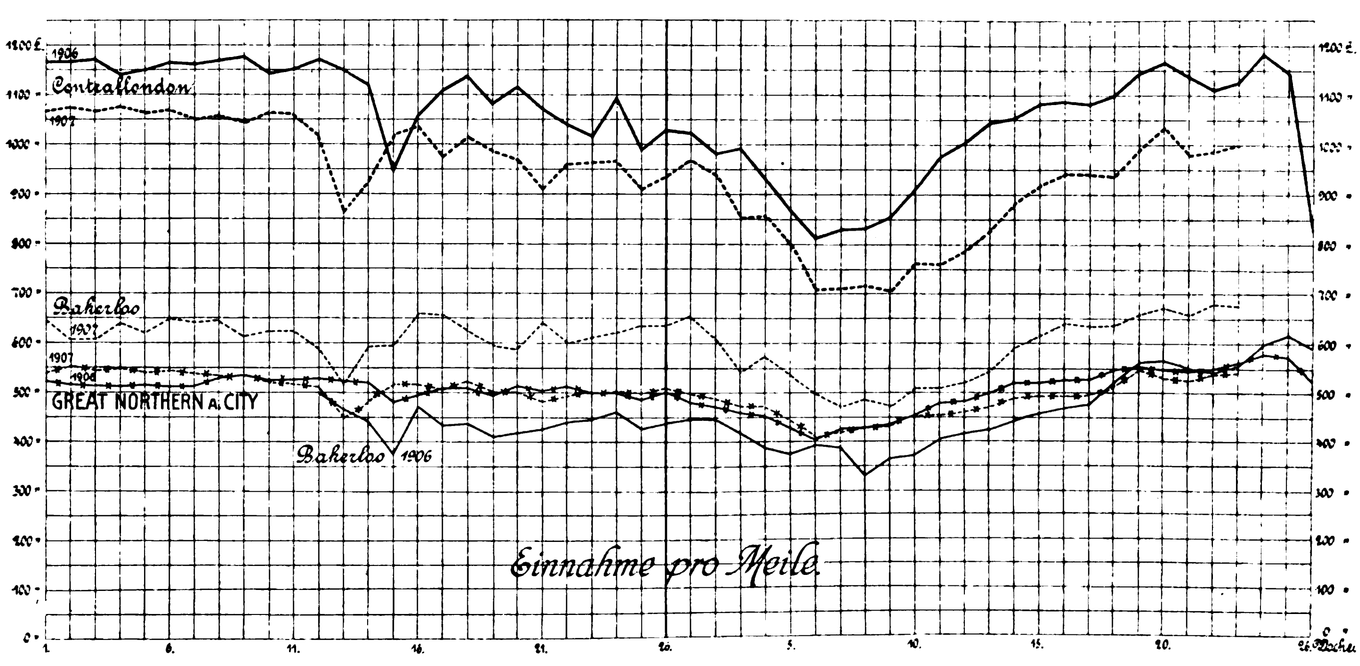


Abb. 9.



Verkehr Londoner Untergrundbahnen.

Ein weiterer Faktor, der für die Wirtschaftlichkeit von einschneidender, oft ausschlaggebender Bedeutung ist, ist die Tarifstellung. In dieser Beziehung bestehen in den verschiedenen Schnellbahnländern, wie auch die Spalte 10 der Tabelle erkennen läfst, sehr bedeutende Unterschiede. Sie wissen, dafs Nordamerika, von wenigen Ausnahmen abgesehen, den Einheitstarif von 5 Cts. oder rund 21 Pfg. hat und dafs dieser Tarif die Berechtigung zum Umsteigen von einem zum anderen Verkehrsmittel innerhalb des Gebiets einer Unternehmung einschliefst, die freilich die Gesellschaften nicht aus sich heraus, sondern nur unter dem Druck der Stadtverwaltungen und dessen, was man „die öffentliche Meinung" zu nennen pflegt, bewilligt haben. Der Einheitsfahrpreis ist in Amerika gleichzeitig der Durchschnittsfahrpreis, da von Zeitkarten keine Rede ist, überhaupt andere Vergünstigungen, als das kostenlose Umsteigerecht, nur in geringfügigem Mafse vorkommen. Arbeiter haben in diesem freien Lande keine Fahrpreisermäfsigung. In den europäischen Grofsstädten kann nur von einem Fahrpreisdurchschnitt gesprochen werden, da überall abgestufte Fahrpreise, vielfach sogar auch Zeitkarten und Ermäfsigungen für Arbeiter, Kinder, Schüler usw. eingeführt sind. Das einfachste Bild bietet Paris mit seinem 15 Cts.-Fahrpreis III. Klasse und 25 Cts.-Fahrpreis II. Klasse, das sind 12 und 20 Pfg. Aufserdem gibt es Rückfahrkarten für 20 Cts. = 16 Pfg. — in der III. Klasse und einige andere unwesentliche Ermäfsigungen. London und Berlin können schon wegen ihrer Münzsysteme Einheitsfahrpreise nicht zur

dürftigsten, völlig ungenügenden Nutzen läfst. Nur ein Verkehrsunternehmen von solcher Ausdehnung, wie es eben die preufsischen Staatsbahnen sind, kann sich den Luxus erlauben, die hauptstädtische Bevölkerung umsonst zu fahren. Leider hat dieses Vorbild lange Zeit der Fahrpreispolitik der Hochbahn Schwierigkeiten bereitet. Nicht zum mindesten ist es deren verständiger Tarifwirtschaft zuzuschreiben, dafs sie den rentablen Schnellbahnen beigezählt werden kann. Das Fahrpreissystem der Hochbahn, ein ziemlich strenges Zonensystem ohne andere Ermäfsigungen als für Arbeiterfahrten in den Frühstunden, darf wohl als vorbildlich angesehen werden. Es ist neuerdings auch von englischen Fachleuten besonders lobend anerkannt und beneidet worden.

Verglichen mit anderen Grofsstädten gehört der Fahrpreisdurchschnitt der Berliner Hoch- und Untergrundbahn zu den niedrigsten der elektrischen Stadtschnellbahnen. Er beläuft sich bei 12,6 km Bahnlänge auf rd. 12½ Pfg. im Jahresdurchschnitt für die Person, während sich die Londoner Durchschnitte zwischen dem unserer Hochbahn und dem nordamerikanischen Einheitstarif bewegen. Bei der Zentrallondonbahn werden rd. 15,8 Pfg., bei der Bakerstreet und Waterloobahn 12,9 Pfg. auf die Person eingenommen usw.

Es wäre durchaus irrig, annehmen zu wollen, dafs man die Fahrpreise über ein gewisses Mafs hinaus steigern könnte. Die Höhe der Fahrpreise mufs den Verhältnissen angepafst werden und es bedarf sehr sorgfältiger Studien darüber, welche Fahrpreise im

einzelnen Falle genommen werden können. Um für das Unternehmen wirtschaftlich zu sein, müssen sie auch für die Bevölkerung zweckmäfsig sein. Sind sie zu hoch, so ist der Verkehr nicht da, sind sie zu niedrig, so ist es um die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens geschehen; beide Teile müssen auf ihre Rechnung kommen. Wenn für Nordamerika der Einheitsfahrpreis von 21 Pfg. zweckmäfsig sein mag in Anbetracht des Wertes, den das 2 Cts.-Stück drüben nur hat, so würde für Berlin beispielsweise ein Fahrpreisdurchschnitt von 15 Pfg. für Entfernungen, wie sie unsere Hochbahn bietet, zu grofs sein.

Bemerkenswert sind die auf eine Tariferhöhung gerichteten Bestrebungen der Londoner Verwaltungen. Diesen kommen die Erfahrungen, die im Wettbewerb der Autobusse gemacht sind, insofern zu Hilfe, als letztere bei den bisherigen niedrigen Fahrpreisen nicht bestehen können. Jedenfalls ist es in London die maschinelle Umwandlung des Omnibusbetriebes, die die Schnellbahnen in den Stand setzt, einer vernünftigeren Fahrpreispolitik Raum zu geben. Die Berliner Stadtbahn wird viel schwerer Handhaben finden, die eine Tariferhöhung begünstigen, wenn sie nicht etwa die Gelegenheit der Umwandlung zum elektrischen Betriebe hierzu benutzen will. Es ist häufig und mit Recht hervorgehoben worden, dafs der Fahrpreisverzicht auf der Staatsbahn nur den Grundstücksspekulanten Geld in die Taschen gebracht hat.

Die Wirtschaftlichkeit der Schnellbahnen hängt nicht in letzter Linie ab von der Höhe des Anlagekapitals oder richtiger des Kapitalaufwandes. In diesem Punkte ist ungeheuer gesündigt worden. Wer hätte wohl in der Zeit des Schnellbahntaumels, wie wir ihn in London, in Amerika hatten, gefragt, was denn solche Bahnen kosten? Das Entscheidende war vielfach die Stimmung des Publikums, die Erwägung, ob die Werte, die man schaffen wollte, auch Absatz finden würden, und, wo das gewährleistet schien, trat die Frage der Wirtschaftlichkeit oft genug in den Hintergrund. In anderen Fällen führten übertriebene Erwartungen bezüglich des Erträgnisses über die Frage der Kapitalisierung leichter hinweg. Vielen haben aber die neuesten Rückschläge im Stadtschnellbahnwesen die Augen geöffnet. Die wirtschaftlichen Mifserfolge namentlich vieler Untergrundbahnen sind Ihnen ja bekannt. London wird sobald keine von privatem Kapital gebaute neue Untergrundbahn mehr erleben. In New York haben sich bei der diesjährigen Ausschreibung neuer städtischer Untergrundbahnen keine Bieter gefunden.

Wenn seinerzeit Stadtbaurat Hobrecht den Grundsatz verkündigte, dafs Untergrundbahnen in Berlin nicht zuzulassen seien, traf er hierin im Prinzip das Richtige, wenn seine Beweggründe auch andere waren. Aber schon in der Entwicklung des jetzt bestehenden Berliner Schnellbahnunternehmens sehen wir die Strömungen sich deutlich wiederspiegeln, die schliefslich die Hobrechtsche Richtung umkehrten. Seine Losung war die Hochbahn; als man aber beabsichtigte, mit dieser weiter nach Westen bis zum Zoologischen Garten vorzudringen, meldete sich die Stadt Charlottenburg zum Wort und ruhte nicht eher, als bis sie der Gesellschaft in der Kleist- und Tauenzienstrafse die Tunnelbahn aufgezwungen hatte. Seitdem ist letztere, nachdem der Versuch der Gesellschaft, den Spittelmarkt und die Spree mit einer Hochbahn zu überschreiten, leider ebenfalls scheiterte, in allen Grofs-Berliner Gemeinwesen zur conditio sine qua non geworden. Ich gebe ohne weiteres zu, dafs die innenstädtischen Strafsen für Hochbahnen gewifs nicht immer den erforderlichen Raum bieten. Wenn auf der anderen Seite aber von Vorortgemeinden der Anspruch auf Untergrundbahnen erhoben wird in Geländen, die erst teilweise ausgebaut, teils noch geradezu offenes Feld sind, so führen derartige Ansprüche zu unverantwortlicher Schädigung des Nationalvermögens. Während von allen ausländischen Fachleuten, die mich hier in Berlin besuchten, unsere westliche Hochbahnstrecke geradezu als ein Schmuck für die Grofsstadt gepriesen wird, sieht der Eingesessene mit seiner übertriebenen Betonung der Aesthetik, die nur den Tunnel duldet, nicht, dafs man mit einer derartigen Politik der gesunden Entwicklung des Schnellverkehrswesens künstlich einen Damm entgegenstellt.

Was das Postulat der Tunnelbahn bedeutet, sehen Sie aus den in der Tabelle enthaltenen Angaben über den Anlageaufwand der verschiedenen Unternehmungen. Unsere Hoch- und Untergrundbahn mit 3 Millionen Mark Anlageaufwand für das km ist nur deshalb so billig geworden, weil die teureren Tunnelstrecken mit weniger kostspieligen Hochbahnstrecken stark gemischt sind. Sehen Sie sich, bitte, dahingegen die Londoner Röhrenbahnen an. Sie finden, dafs ihre kilometrischen Kosten bis zum $2^1/_2$-fachen des bisherigen Berliner Durchschnitts betragen, und für weitere New Yorker Tunnelbahnen sind die durchschnittlichen Kosten auf 12 Millionen Mark für das km angegeben. Wenn man sich nun freilich auch sagen mufs, dafs die jetzt im Bau befindliche Berliner Innenstrecke Summen kostet, die dem Londoner Durchschnitt kaum nachstehen werden, so handelt es sich hierbei glücklicherweise doch nur um wenige Kilometer. An eine Wirtschaftlichkeit ausgedehnterer Bahnen, die im ganzen Verlaufe unterirdisch geführt werden sollen, ist nur in Ausnahmefällen zu denken. Die Rücksichtslosigkeit, ja Brutalität, mit der man in Amerika Hochbahnen bisher gebaut hat, ist allerdings für Berlin nicht vorbildlich und wir sind tatsächlich auch weit entfernt, uns an diese älteren Vorbilder anzulehnen. Neuerdings ist man aber drüben, wie Philadelphia zeigt, zu Konstruktionen gekommen, die der Berliner zwar an Eleganz der Erscheinung noch nachstehen, im übrigen aber durchaus als Musterausführungen anzusehen sind.

Wir können in Deutschland stolz darauf sein, gerade auf dem Wege ökonomischer Wirtschaft im Schnellverkehr am weitesten vorangeschritten zu sein, da wir uns die Verminderung der Anlagekosten besonders angelegen sein lassen. Dieses Bestreben hat auch zu neuen Systemen geführt, von denen das der Schwebebahn — allerdings auch bisher nur dieses — zur Bedeutung gekommen ist. Wer häufig Gelegenheit hatte, die Elberfelder Anlage zu sehen, zu befahren und mit dem Reisepublikum in Fühlung zu kommen und so ein objektives Urteil über dieses Bahnsystem zu gewinnen, der mufs notwendiger Weise zu dem Eindruck gelangen, dafs die Elberfelder Anlage mit den Bedürfnissen der Bevölkerung so eng verwachsen ist, dafs man sie sich nicht wohl hinwegdenken kann.

Freilich ist die Schwebebahn so, wie sie über der Wupper geführt ist, kein Muster von Schönheit; sie kann dort jedoch nicht anders sein. Die späteren Entwürfe zeigen indessen, dafs man auch den Forderungen des Aesthetikers gerecht werden kann, wenn man sich nicht auf den Standpunkt stellen will, dafs Dinge unschön sein müfsten, weil sie ungewohnt sind.

Dafs die Schwebebahn ferner alle Ansprüche erfüllt, die inbezug auf Leistungsfähigkeit und Sicherheit gestellt werden können, kann heute, nachdem das Elberfelder Unternehmen seit mehr als einem Jahrfünft im Betriebe ist, nicht mehr in Zweifel gezogen werden. Dafs sie billiger ist als andere Systeme, befähigt sie, verkehrswirtschaftliche Aufgaben da noch zu erfüllen, wo die anderen Verkehrsmittel versagen. Als ich im Laufe dieses Herbstes mehrfach von ersten amerikanischen Fachleuten in Brooklyn, Chicago u. a. a. O. in eine Unterhaltung über die Mittel und Wege gezogen wurde, wie die städtischen Schnellverkehrsanlagen eine Verbilligung in den Anlagekosten erfahren könnten — eine Frage, die in Nordamerika gewifs ebenso brennend ist, wie hier —, ergab sich der Hinweis auf dieses deutsche System ganz von selbst. Das warme, zum Teil begeisterte Interesse, das sich bei dieser Gelegenheit offenbarte und das ich durch ergänzende Informationen von hier aus noch weiter zu befriedigen suchte, könnte uns Deutschen nur lebhafte Genugtuung bereiten.

Hängt nun das Zustandekommen der Schnellbahn in hohem Grade von den nach Mafsgabe des Verkehrs, der zulässigen Fahrpreise usw. aufzuwendenden Kosten ab, so habe ich anderseits erwähnt, dafs es eine Möglichkeit gibt, dennoch auch verkehrsschwächere Unternehmungen auszuführen, wenn erreicht werden kann, dafs diese auf eine erhebliche Reihe von Jahren durch

Zuschüsse unterstützt werden, die dem aufzuwendenden Kapital die notwendige Rente sichern. Solche Zuschüsse zu leisten, würde in erster Linie Sache der Gemeinden scheinen. Da jedoch derartige Bahnen vorwiegend nur einem Teil der Gemeindeansässigen, die in bestimmten Zonen sich aufhalten, dienen, so wird eine Zuschufslast, die die Gesamtheit der Steuerzahler träfe, wohl nicht immer zu konstruieren sein. Ein anderer Weg für das Zustandekommen einer Bahn ist der, die Zuschüsse aus Kreisen der Privatinteressenten aufzubringen. Wollte man als Interessenten alle die zusammenfassen, die aus den Unternehmungen wirtschaftliche Vorteile ziehen, wie solche sich in steigenden Grundstückspreisen oder Mieten ausdrücken, so würde man vergeblich hoffen, alle diese Interessenten unter einen Hut zu bringen. Ein derartiges System der Subventionierung pflegt daher zu versagen. In einzelnen Fällen dagegen kann es wohl möglich sein, die nötigen Zuschüsse zusammen zu bekommen, wenn es gelingt, die den Grundbesitzern zuwachsenden Vorteile den Grundstücken vorweg zu belasten. Ein Musterbeispiel dieser Art, allerdings bisher auch wohl das einzige, in dem sich eine Grundstücksgesellschaft, eine Stadtgemeinde und auch der Fiskus dazu verstanden haben, ein Schnellbahnunternehmen zu unterstützen, bietet der Fall von Neuwestend in Charlottenburg. Ich sage nichts Neues, wenn ich erwähne, dafs die Strecke vom Bahnhof Krummestrafse bis hinauf auf die Höhen von Westend eine Zuschufsstrecke ist, die die Hochbahngesellschaft zu bauen nur unternehmen konnte, weil sie sich gegen Betriebsausfälle und eine bescheidene Verzinsung des aufzuwendenden Kapitals dauernd gedeckt sah. Liegen nun Fälle ähnlich dem geschilderten nicht vor, so bleibt nur übrig, die Ausdehnung der Unternehmungen in die Aufsengebiete ganz allmählich und stückweise vorzunehmen, in dem Mafse, wie die neu anzugliedernden Strecken von der Stammstrecke mit durchgezogen werden können, ohne letztere zu sehr zu bedrücken. Auch diese Politik vorsichtigen Vorwärtsgehens hat sich unsere Hochbahn zu eigen gemacht.

Wie oft sucht man demgegenüber die Verkehrsmittel zu verleiten oder gar zu zwingen, falsche Wege zu gehen, nicht nur bei uns, in viel schlimmerem Mafse noch anderwärts. Ich will Ihnen einen Notschrei aus Brooklyn vorlesen, wo der Vizepräsident des dortigen Verkehrsunternehmens, Mr. Williams, die verkehrspolitische Lage der Unternehmung kürzlich eindringlich beleuchtete. „So richtig es ist, dafs die Unternehmung den Städten selbst nur reichen Segen gebracht hat, so überraschend ist es, dafs, so sehr auch unser Gedeihen und unsere Bequemlichkeiten im einzelnen oder im ganzen von den Beförderungsanstalten des Landes abhängen, die öffentliche Haltung ihnen gegenüber nicht, wie erwartet werden könnte, von dem Gefühl der Mitwirkung und Hilfsbereitschaft, sondern von Mifstrauen, Widerstreben und Feindseligkeit diktiert ist.“ —

„Traurig und lang ist die Reihe der finanziellen Zusammenbrüche und Enttäuschungen, aber nur eine einzige glänzende fortlaufende Geschichte städtischen Fortschritts und der Steigerung der Grund- und Bodenwerte begleitet die Verkehrsbestrebungen. Hie und da hat eine glückliche Körperschaft überlebt, oft aber hatten ihre schliefslichen Erfolge die Mifserfolge ärmerer Unternehmungen auf sich zu nehmen, den Kredit für den Umbau und die Neuausrüstung sowie den Betriebsausfall von Bahnen zu gewähren, deren eigene finanzielle Hilfsquellen versagten.“ —

„Während der letzten 14 Jahre, in denen die elektrische Kraft an die Stelle der Pferde- und Dampfkraft getreten ist, ist von allen Teilen Brooklyns und fernen Teilen von Queens durchgehender Verkehr nach Manhattan eingerichtet worden; die Fahrpreise sind von 15, 18, 20 und 23 cents auf 5 cents und von 30 und 35 cents auf 10 cents herabgesetzt; in Wirklichkeit ist ein allgemeines Umsteigerecht bei 5 cents-Fahrpreisen über nahezu 500 Meilen Gleis bewilligt worden“ — — „und während der letzten 12 Jahre, in denen ich“ — fährt Williams fort, „selbst in dieser Entwicklung stehe, hat sich die Brooklyner Bevölkerung um 400 000 Köpfe vermehrt und der steuerpflichtige Wert des Grundbesitzes hat um 500 Millionen Dollar zugenommen, was nach dem Steuersatz von 1894 einen verfügbaren jährlichen Zuwachs der Stadteinkünfte von 14 Millionen Dollar darstellt. Noch aber sehe ich nicht den ersten Dollar, der an die Teilhaber der Gesellschaft gezahlt werden soll, deren Kapital, Kredit und Verwaltung diese Ergebnisse möglich gemacht haben. Wir sind in der Tat die Opfer unserer eigenen Freigebigkeit! Die städtische Wohlfahrt, die wir gefördert haben, ist unser grofses Hindernis. Es müssen mehr Personen gefahren werden, als mit genügender Sicherheit, Bequemlichkeit und Beschleunigung befördert werden können. Wir haben unsere Gleise umgebaut und erweitert, unseren Wagenpark vergröfsert, unsere Kraftwerke vermehrt, bis zur Grenze der Möglichkeit unsere öffentlichen Pflichten erfüllt und daneben auch noch für unsere privaten Interessen sorgen müssen.“ — Und Williams schliefst mit dem scharfen Appell: „Oh, dafs doch eine Zeit klarköpfiger, rechtschaffener und rückgratfester Männer in der öffentlichen Verwaltung erstände.“

Was die angeführten Punkte betrifft, so mache ich auch noch aufmerksam auf die Umstände, die im Staate New York zum Erlafs der neuen Public Utilities Bill geführt haben. Wo gewisse Mifsstände sich zeigen, pflegt man in freiheitlich verwalteten Ländern schliefslich zu Mafsregeln überzugehen, die ebenso, wie die Mifsstände selbst eine übertriebene Betonung erfahren, auch in der Abwehr weit über das Ziel hinausschiefsen. Die neue Bill ist eine Bill der Aechtung der öffentliche Bedürfnisse erfüllenden Anstalten, unter denen die Verkehrsmittel die wichtigsten sind.

Was ich anführte und der Blick auf die vorliegende Tabelle zeigt, ist, dafs wir über die Frage der Wirtschaftlichkeit der Schnellbahnen fernerhin nicht mehr zur Tagesordnung übergehen können und dafs das Zustandekommen solcher Verkehrsmittel sich nicht sowohl nach den Verkehrsbedürfnissen, als auch nach der Möglichkeit richtet, dafs das Kapital, welches in solche Unternehmungen gesteckt werden mufs, eine bescheidene Rente findet, gleichviel, ob die Privatwirtschaft oder die Gemeindewirtschaft sich mit deren Herstellung befafst. Die Privatwirtschaft ist durch Erfahrungen gewitzigt. Im Fall der Gemeindewirtschaft würde eine Verkehrspolitik, die die Fragen der Wirtschaftlichkeit nicht genügend würdigen wollte, nur eine um so beschleunigtere Dezentralisierung der Bevölkerung herbeiführen, indem sie diese dazu treibt, in Gebieten Zuflucht zu suchen, die zwar nicht mit den vollkommensten Schnellverkehrsmitteln gesegnet sind, in denen sie sich dafür aber vor erhöhten Steueransprüchen einigermafsen geborgen weifs.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Der Herr Vortragende hat gehört, mit wie lautem Beifall Sie seinen Vortrag begleitet haben. Ich möchte nur noch den Dank des Vereins hinzufügen. Der Herr Vortragende hat uns ausführlichen Aufschlufs gegeben über die Rentabilität der städtischen Schnellbahnen, und das ist jetzt eine sehr zeitgemäfse Frage. Um so dankbarer sind wir, dafs uns der Herr Vortragende in dieser Beziehung ein so übersichtliches Bild gegeben hat.

Wünscht jemand noch an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten? — Das ist nicht der Fall. Wir können also diesen Gegenstand der Tagesordnung verlassen.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Ich habe mitzuteilen, dafs die beiden Herren Altmann und Bock mit allen 35 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden sind.

Als Gäste haben wir heute zu begrüfsen Herrn Dr. Mattersdorf, Ingenieur und Herrn Dietl, ebenfalls Ingenieur, beide eingeführt durch Herrn Pforr; ferner Herrn Schriftsteller Dr. Dietzsch, Herrn Hauptmann a. D. May, beide Herren eingeführt durch Herrn Petersen, Herrn Oberingenieur v. Hoven, eingeführt durch Herrn Direktor Lerche, sodann Herrn Stadtrat Bergmann, Schöneberg, eingeführt von Herrn Grossmann, ferner Herrn Ingenieur Helbling und Herrn

Direktor Rudloff, Berlin, eingeführt durch Herrn Birnbaum. Ich habe hier die Herren bereits begrüfst und hoffe, dafs auch sie mit Befriedigung den Vortrag angehört haben.

Gegen den Bericht über die vorige Sitzung sind Einwände nicht erhoben worden, der Bericht gilt also als angenommen.

Ich schliefse hiermit die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 22. Oktober 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert – Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 47 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung und begrüfst die Anwesenden.

Der Bericht über die Versammlung am 24. September 1907 wird zur Einsichtnahme für die Mitglieder ausgelegt.

Bezüglich der zur Besprechung eingegangenen Bücher teilt der Vorsitzende mit, dafs diese den Herren Interessenten in gewohnter Weise zugestellt werden.

Alsdann gibt der Vorsitzende davon Kenntnis, dafs von Herrn Geheimen Baurat Schneider in Bad Harzburg auf das Glückwunschschreiben, welches ihm aus Anlafs des 25jährigen Jubiläums des Abt'schen Zahnradbahnsystems seitens des Vereins übermittelt worden ist, ein Dankschreiben eingegangen ist.

Weitere geschäftliche Mitteilungen liegen nicht vor.

Zur Aufnahme als Mitglied in den Verein haben sich gemeldet die Herren: Adolf Buchterkirchen, Diplom-Ingenieur, Regierungsbauführer, Tegel b. Berlin, und Ernst Lunow, Regierungsbaumeister a. D., Essen. Der Vorsitzende veranlafst die Abstimmung über die Aufnahmegesuche.

Nunmehr erteilt der Vorsitzende Herrn Regierungsrat Zweiling das Wort zu seinem Vortrage über:

Elektrische Vollbahnen.

Herr Regierungsrat **Zweiling**: Meine Herren! Eine der wichtigsten Fragen, mit denen sich heutzutage die Bahntechniker beschäftigen müssen, ist die Frage des elektrischen Betriebes von Vollbahnen. Wenn es sich auch noch lange nicht, vielleicht überhaupt nie um eine vollständige Beseitigung des Dampfbetriebes handeln wird, so steht doch fest, dafs der elektrische Strom sehr energisch dem Dampf einzelne Gebiete streitig macht und sich voraussichtlich in nicht all zu langer Zeit eine recht ansehnliche Position neben dem $^3/_4$ Jahrhundert älteren Bruder verschafft haben wird.

Noch vor etwa 8 Jahren konnte in diesem Verein ein Vorschlag der Union Elektrizitäts-Gesellschaft für die Elektrisierung der Berliner Stadtbahn abgelehnt werden, dagegen hat der vor kurzem von Herrn Professor Dr. Reichel gemachte Vorschlag sicherlich die ernsteste Beachtung gefunden. Allerdings hat die Elektrotechnik auf dem Gebiete des Bahnbetriebes in der kurzen Spanne Zeit von 8 Jahren ganz hervorragende Fortschritte gemacht.

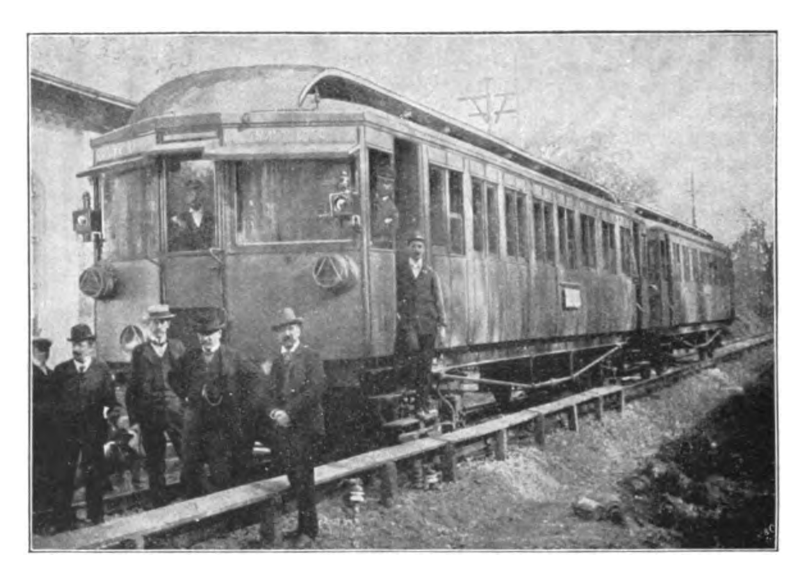
Die Elektrizitätsindustrie war gezwungen, als die Elektrisierung der Strafsenbahnen ihrem Ende entgegen ging, neue Absatzgebiete für ihre Erzeugnisse zu suchen und demnach auch der bis dahin wenig beachteten Frage des elektrischen Betriebes von Vollbahnen volle Aufmerksamkeit zu schenken. Von allen Seiten und auf den verschiedensten Wegen nahmen die Elektriker das Problem in Angriff und zahlreiche Lösungen liegen nunmehr vor.

Ich will nun versuchen, Ihnen von diesen verschiedenartigen Lösungen ein übersichtliches Bild zu entwerfen. Selbstverständlich werde ich mich hierbei nur an das für den Praktiker Wissenswerteste halten und auch dieses nur mit einigen flüchtigen Strichen skizzieren. Ich werde hierbei vieles erwähnen müssen, was als Einzelheit Ihnen bereits bekannt ist, die Zusammenstellung wird aber, wie ich annehme, der Mehrzahl neu sein.

Wenn man mit Vollbahnen kurz alle diejenigen Bahnen bezeichnet, die wesentlich gröfsere Zuggewichte mit höheren Geschwindigkeiten zu befördern haben als die Strafsenbahnen, so leuchtet ohne weiteres ein, dafs von ihnen auch wesentlich gröfsere Energiemengen verbraucht werden. Diese Energiemengen müssen im Durchschnitt auf viel weiteren Wegen von der Erzeugungsstelle zur Verbrauchsstelle herangeschafft werden. Will man diesen Faktoren Rechnung tragen, ohne die Speiseleitungskupfermenge oder die Anzahl der Haupt- oder Nebenkraftwerke ins Unerschwingliche zu erhöhen, dann mufs man mit der Fahrleitungsspannung so hoch als eben nur angängig hinaufgehen.

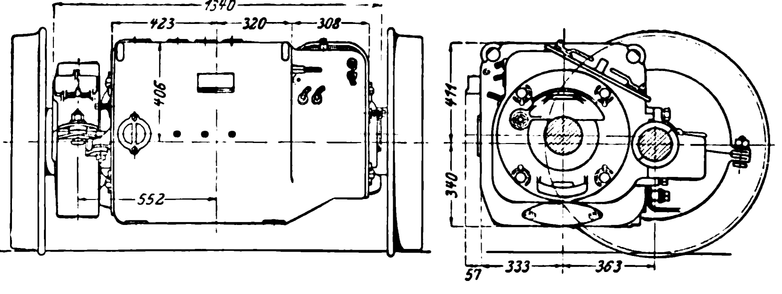
Da nun der Gleichstrommotor Spannungen über eine bestimmte Höhe hinaus nicht vertragen kann, der Spannungserhöhung also bald eine Grenze setzt, sah man sich veranlafst, zunächst den Drehstrommotor in einer für den Bahnbetrieb geeigneten Weise zu ent-

Abb. 1.



Aus zwei Motorwagen bestehender Zug der Gleichstrom-Vollbahn Mailand—Porto Ceresio.

Abb. 2.



Wagenmotor GE 55 (General Electric Comp.).

wickeln und schliefslich den Einphasenwechselstrom-Kollektormotor neu zu schaffen.

Wir können also sämtliche elektrische Betriebsarten von Vollbahnen nach der Art der zur Verwendung gelangenden Antriebsmotoren gruppenweise zusammenfassen in Gleichstrombahnen, Drehstrombahnen und Einphasen-Wechselstrombahnen.

I. Gleichstrombahnen.

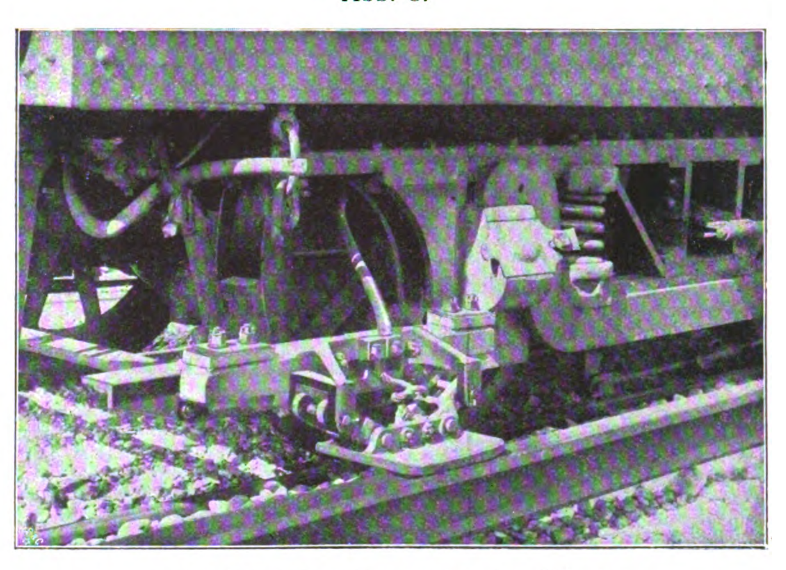
a) Gleichstrom von 500 bis 700 Volt in der Fahrleitung und an den Motorklemmen.

Man ist anfangs vor der Uebertragung des reinen Strafsenbahnsystems auf Vollbahnen nicht zurückgeschreckt. Eine ganze Reihe von Stadt- und Vorortbahnen (Berlin, Paris, London, New York usw.) sind nach diesem System ausgeführt worden und arbeiten auch zufriedenstellend. Bei derartigen Bahnen bleiben einerseits Zuggewichte, Geschwindigkeiten und Transportlängen für die elektrische Energie immer noch innerhalb solcher Grenzen, und ist andererseits die Verkehrsdichte eine so grofse, dafs ein wirtschaftlicher Betrieb auch mit diesem System in vielen Fällen noch möglich ist.

Eine Anlage mit der Strafsenbahn-Betriebsart, die nicht mehr als Stadt- oder Vorortbahn bezeichnet werden kann, ist die Bahn Mailand—Gallarate — Varese — Porto Ceresio der italienischen Mittelmeer-Eisenbahngesellschaft (kürzlich in den Besitz des italienischen Staates übergegangen). Die Bahn wird seit 1901 elektrisch betrieben und zwar ursprünglich auf 70 km, seit einiger Zeit auf 130 km Länge. Die älteren Motorwagen, von denen nur je einer einen ganzen Zug führt, sind mit je vier 160pferdigen Motoren der Bauart G. E. 55 der General Electric Comp. (Union bezw. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) ausgerüstet; die neueren Wagen, die stets zu zweien, gegebenenfalls mit einem oder mehreren Zwischenwagen, zu einem Zuge vereinigt sind, sind mit je zwei Motoren G. E. 55 und mit Zugsteuerung ausgestattet.

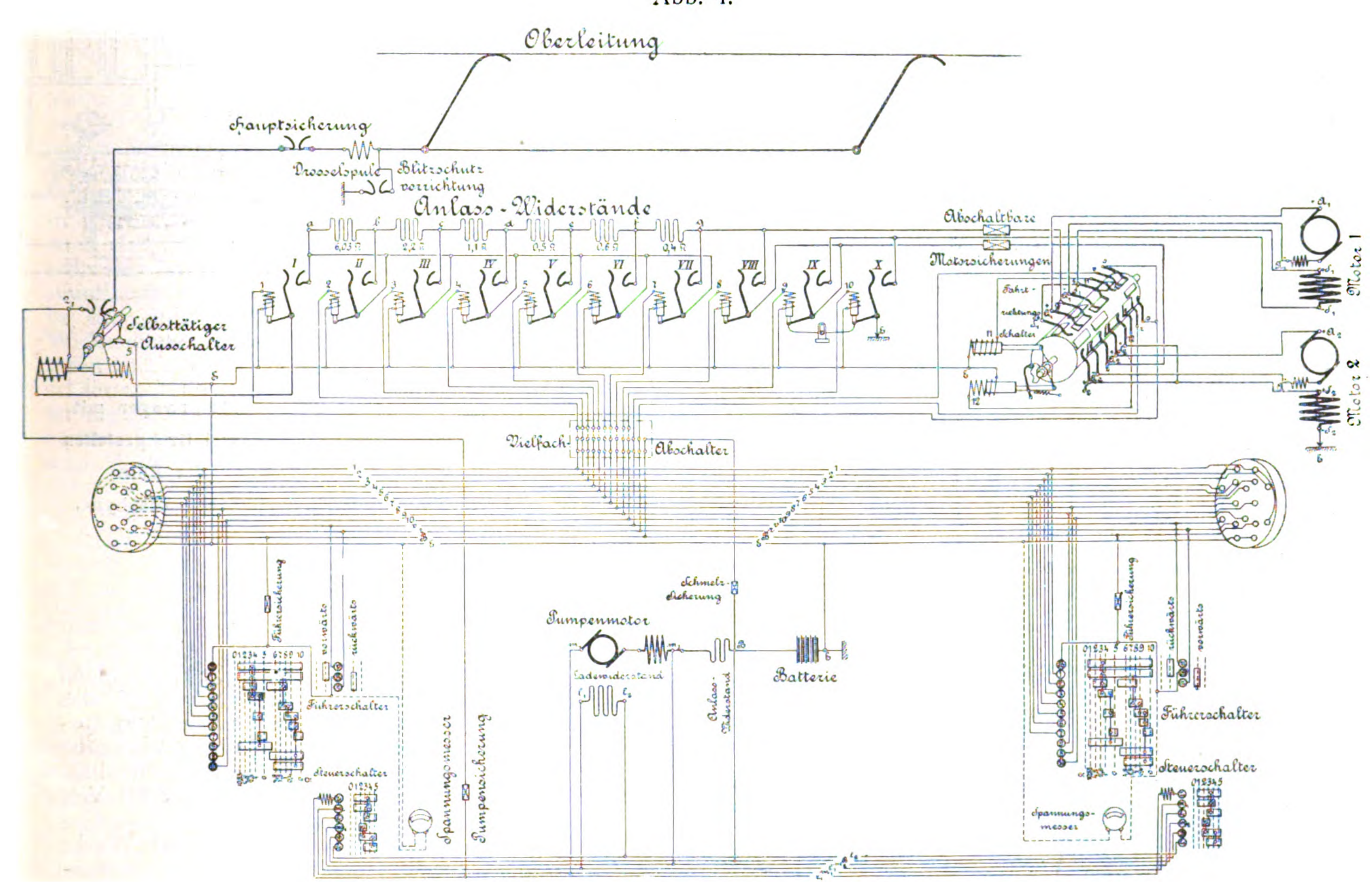
Abb. 1 zeigt einen aus zwei Motorwagen zusammengesetzten Zug, Abb. 2 den Antriebsmotor G. E. 55 und Abb. 3 den Schleifschuhstromabnehmer, der an Holzbalken neben den Achslagern des Drehgestelles befestigt ist.

Abb. 3.



Schleifschuh am Motorwagen der Abb. 1.

Abb. 4.



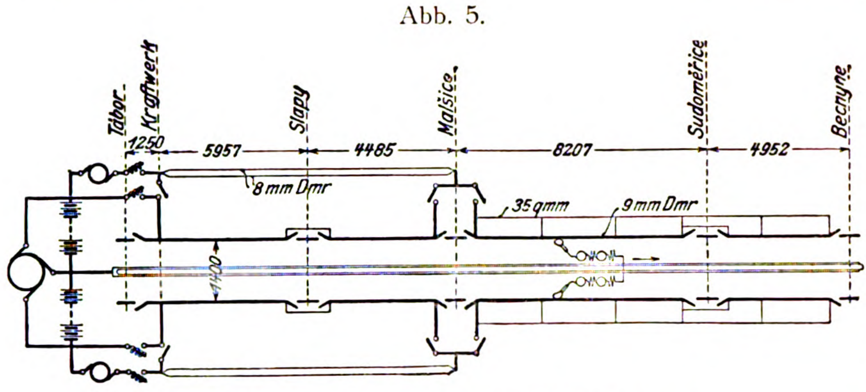
Schaltungsschema des Motorwagens der Cöln—Bonner Kreisbahnen.

Die Zugsteuerung ist die bekannte rein elektrische Schützen-Zugsteuerung, die auch bei der Vorortbahn Berlin—Gr.Lichterfelde in Anwendung gekommen ist. Die normale Geschwindigkeit der Züge beträgt 75, die gröfste 90 km/st.

Der Betriebsstrom wird in einer vereinigten Dampf-

und Wasserkraftanlage erzeugt und als Drehstrom von 12 000 Volt fünf auf der Strecke verteilten Unterstationen zugeführt, in welchen er in Gleichstrom von 610 Volt umgeformt wird.

Abb. 5.



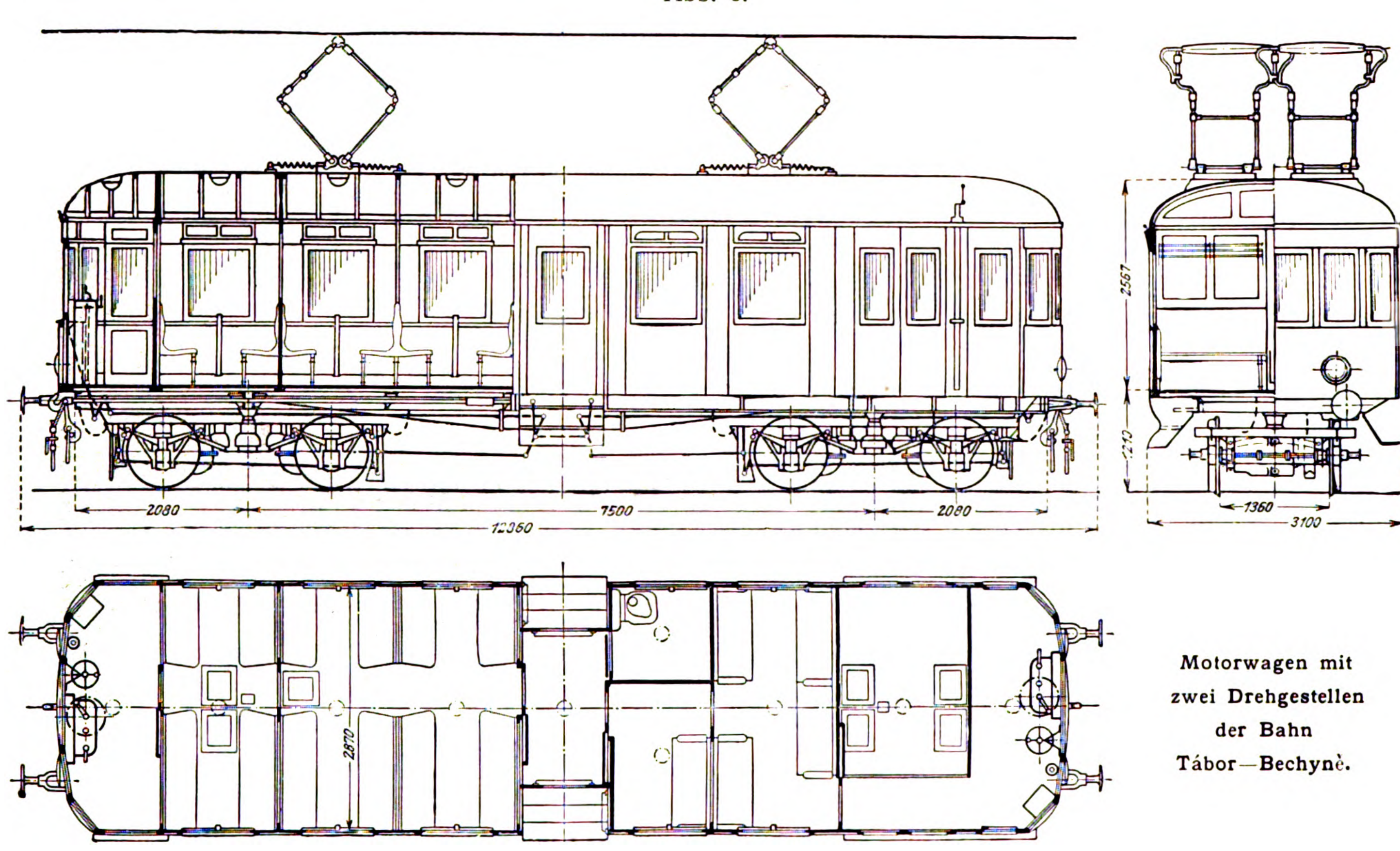
Stromleitungsschema der Bahn Tábor-Bechyně.

Die Rentabilität der Anlage befriedigt anscheinend nicht. Es ist dies auch ohne weiteres einzusehen, wenn man bedenkt, dafs jede der fünf Unterstationen mit Drehumformern etwa dieselbe Bedienung erfordert wie ein selbständiges Kraftwerk.

b) Höher gespannter Gleichstrom in der Fahrleitung und an den Motorklemmen.

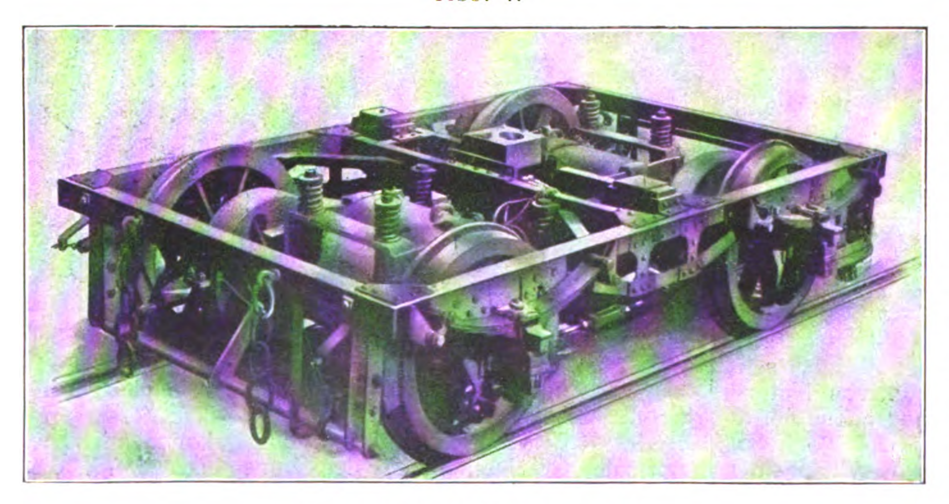
Dem Bestreben, die Aufwendungen für Speiseleitungen und Unterstationen herabzusetzen durch Erhöhung der Spannung des Gleichstromes in der Fahrleitung, setzte bisher der Kommutator des Gleichstrommotors eine etwa bei 700 Volt liegende Grenze. Die Kurzschlufsströme, hervorgerufen durch die zwei Nachbarsegmente des Kommutators überbrückenden Bürsten, verursachten bei höherer Spannung ein gefährliches Funken. Neuerdings hat man gefunden, dafs man durch den Einbau von

Abb. 6.



Motorwagen mit zwei Drehgestellen der Bahn Tábor—Bechyně.

Abb. 7.



Drehgestell des Wagens Abb. 6.

sogenannten Wendepolen zwischen den Hauptpolen und die dadurch erzeugten Hilfsfelder die Kurzschlufsströme nahezu aufheben und das Funken somit fast vollständig beseitigen kann. Auf diese Weise ist es gelungen, Bahnmotoren für 1000 bis 2000, wohl auch bis 3000 Volt Gleichstrom zu bauen.

Die Siemens - Schuckert Werke haben die Rheinuferbahn (Cöln—Bonn, 28 km Länge) mit 1000-voltigen Gleichstrom - Wendepolmotoren ausgerüstet und zwar wird jeder Motorwagen (vierachsige Drehgestellwagen II. und III. Klasse) von zwei solchen Motoren von 130 PS angetrieben. Die Züge setzen sich zusammen aus zwei Motorwagen und einem bis zwei zwischengeschalteten Anhängewagen und fahren mit einer Geschwindigkeit bis 60 km/st. Die vier



Motoren eines Zuges werden durch Schützenzugsteuerung (Bauart Siemens-Schuckert Werke) vom Führerstande aus gesteuert; Abb. 4 zeigt das Schaltungsschema. Der Strom wird der Oberleitung durch die Bügelstromabnehmer entnommen und über die Blitzschutzdrosselspule und die Hauptsicherung dem selbsttätigen Ausschalter zugeführt. Falls dieser geschlossen ist, fliefst der Strom über die Ausschalterspule zum Schütz I. Durch diesen kommt er nur nach dessen Einschaltung hindurch. Die Einschaltung erfolgt durch Erregung der zum Schütz I gehörigen Elektromagnetspule 1 mittels eines Steuerstromes, der vom Hauptstrome beim selbsttätigen Ausschalter abgezweigt und durch Einstellung des Führerschalters geschlossen wird. Der Führerschalter besitzt auf einer Walze bewegliche Kontaktstücke, die in der Zeichnung abgewickelt gezeichnet sind, und feste Kontaktfinger (*B*, 1, 2, 3 ...); stehen die beweglichen Kontaktstücke mit ihrer Linie 1 unter den Kontaktfingern, dann ist der Steuerstrom durch die Elektromagnetspule 1 des Schütz I geschlossen und letzterer wird eingeschaltet. Der Arbeitsstrom fliefst dann über sämtliche Widerstände *a* bis *g* und den Fahrtrichtungsschalter zum Motor 1, aus diesem zum Schütz IX, dessen Elektromagnetspule 9 in der Stellung 1 des Führerschalters ebenfalls erregt ist, da auch der Finger 9 über ein bewegliches Kontaktstück mit dem unter Steuerstrom stehenden Finger *B* des Führerschalters elektrisch verbunden ist. Vom Schütz IX fliefst der Strom über den Fahrtrichtungsschalter zum Motor 2 und dann zur Erde. Die beiden Motoren sind also in der ersten Stellung des Führerschalters in bekannter Weise über sämtliche Widerstände in Reihe geschaltet. In der Stellung 2 des Führerschalters wird der Schütz II erregt und geschlossen und dadurch die Widerstandsstufe *a—b* abgeschaltet u. s. f. In der Stellung 5 sind sämtliche Widerstände abgeschaltet, die Motoren arbeiten in reiner Reihenschaltung. Die Stellungen 6—10 sind für die Parallelschaltung der Motoren bestimmt, in den Stellungen 6—9 sind Widerstände vorgeschaltet, in der Stellung 10 arbeiten die Motoren in reiner Parallelschaltung.

Der Strom wird durch Oberleitung, die mittels doppelter Vielfachaufhängung von zwei Tragdrähten getragen wird, zugeführt.

c) Dreileiternetz und Hintereinanderschaltung der Motoren.

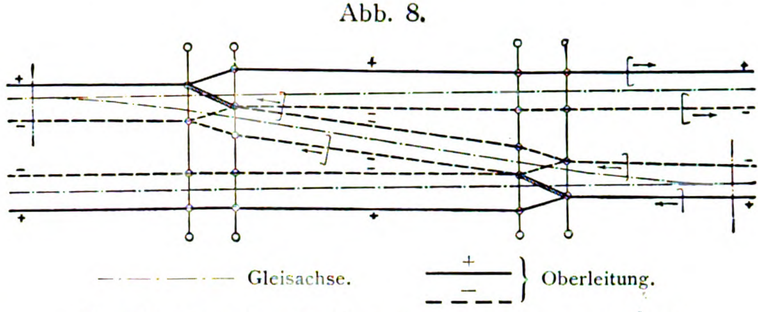
Man kann auch die Fahrleitungsspannung von Gleichstrombahnen erhöhen, ohne gleichzeitig die den Motoren zugeführte Spannung zu vergröfsern, indem man zwei Leitungsnetze zu einem Dreileiternetz vereinigt und gegebenenfalls eine weitere Teilung der Spannung durch Hintereinanderschaltung der Motoren vornimmt.

In dieser Weise hat die Firma Křižik in Prag die 24 km lange Bahn Tábor—Bechyně ausgerüstet und auch vor kurzer Zeit Versuche auf der Wiener Stadtbahn mit einer Lokomotive für 3000 Volt Gleichstrom angestellt.

Abb. 5 zeigt das Stromleitungsschema der Strecke Tábor-Bechyně. An die Stromerzeuger sind für jedes Gleis zwei nebeneinander liegende Oberleitungen und die Schienen als Mittelleiter angeschlossen. Zwischen den beiden Oberleitungen herrscht ein Potential von 2600 Volt, zwischen jeder Oberleitung und den Schienen ein solches von 1300 Volt. Zwischen jeder der beiden Oberleitungen und den Schienen liegen zwei dauernd hintereinander geschaltete Motoren des mit 4 Motoren ausgerüsteten Motorwagens, so dafs jeder Motor eine Klemmenspannung von 650 Volt hat.

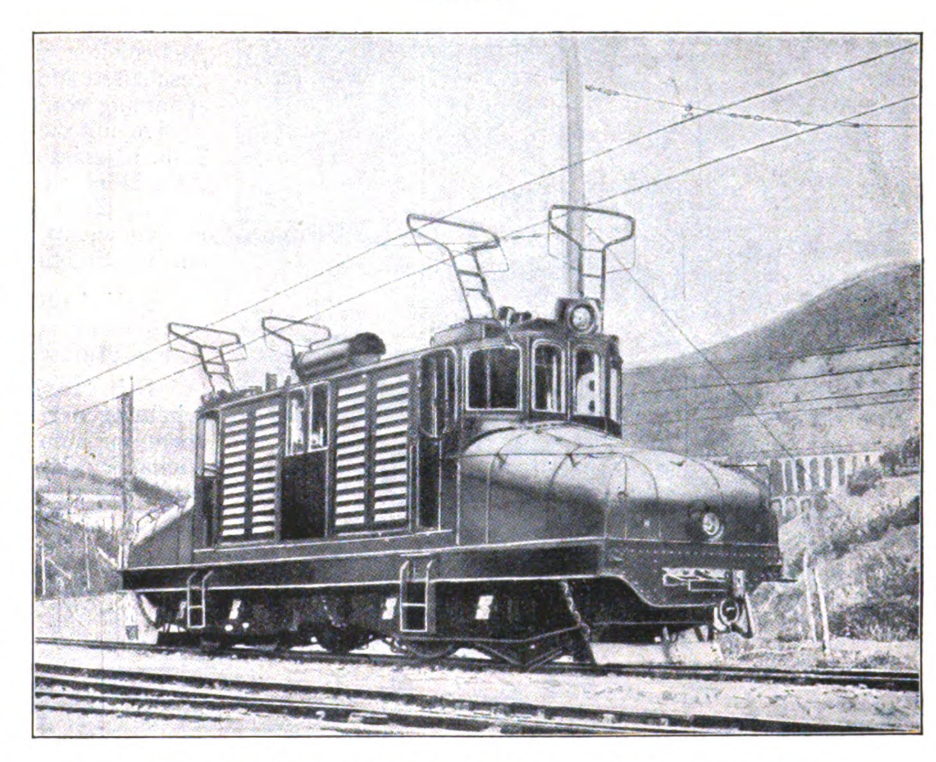
Abb. 6 gibt den neuesten Drehgestellmotorwagen für diese Anlage wieder. Jede Achse wird von einem 40pferdigen Motor angetrieben. Die Walzenstromabnehmer der Parallelogrammbauart sind gegeneinander versetzt, so dafs jeder Abnehmer an einer Fahrleitung

Abb. 8.



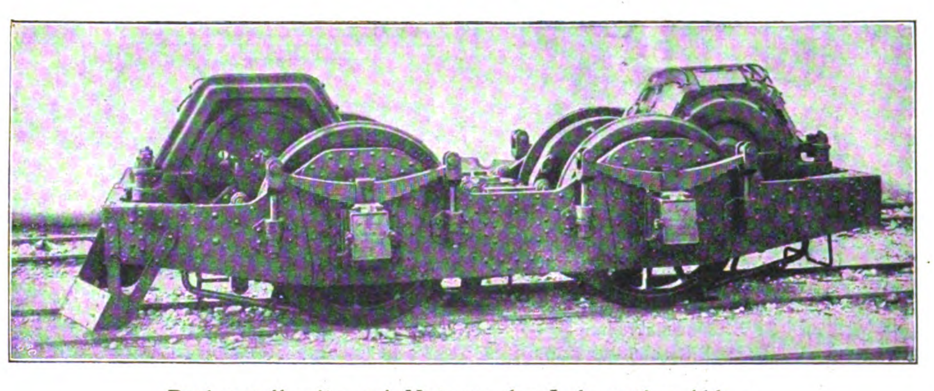
Oberleitung in den Weichen der Bahn Tábor—Bechyně.

Abb. 9.



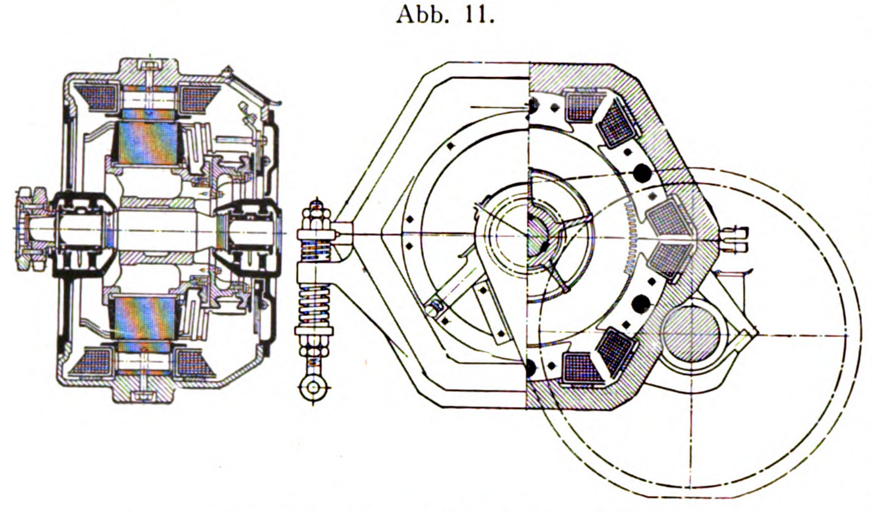
Lokomotive der elektrischen Bahn St. Georges de Commiers—La Mure.

Abb. 10.



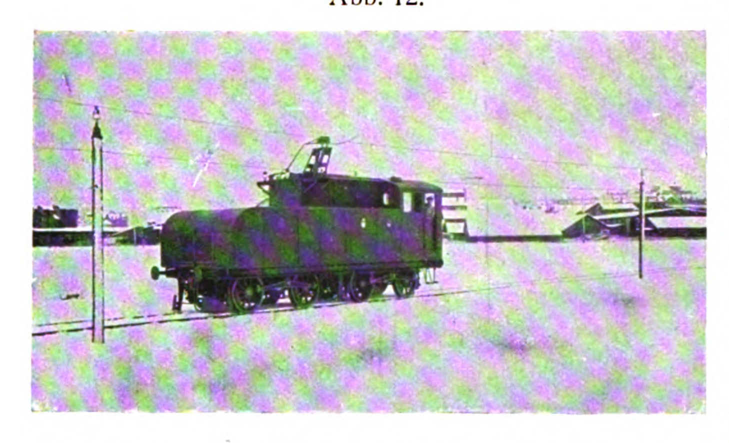
Drehgestell mit zwei Motoren der Lokomotive Abb. 9.

Abb. 11.



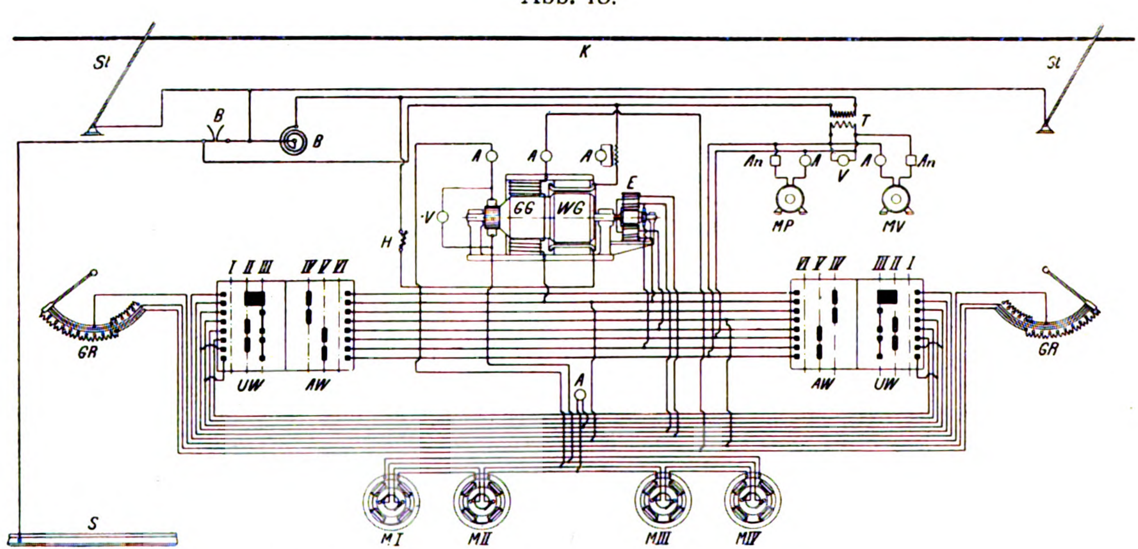
Bahnmotor, Bauart Thury, von 125 PS.

Abb. 12.



Oerlikon-Umformerlokomotive (Wechselstrom-Zuführung und Gleichstrommotoren).

Abb. 13.



Schaltungsschema der Umformerlokomotive Abb. 12.

K = Kontaktleitung
St = Stromabnehmer
B = Blitzschutzapparate
H = Hochspannungsschalter
A = Ampèremeter
V = Voltmeter
WG = Wechselstrommotor
GG = Gleichstromgenerator
E = Erregerdynamo
T = Transformator
An = Anlasser
MP = Vacuum-Elektropumpe
MV = Mitteldruck-Elektro-Ventilator
GR = Geschwindigkeitsregulator
AW = Anlaßwalze (erste Schalterwalze)
WU = Umschaltwalze (zweite Schalterwalze)
M^{I} M^{II} M^{III} M^{IV} = Achsentriebmotoren
S = Schienen

schleifen kann, ohne die andere zu berühren. Abb. 7 zeigt ein Drehgestell mit eingebauten Motoren.

Die Führung der Oberleitungen in den Weichen gibt die Abb. 8 wieder. Die strichpunktierten Linien deuten die Gleisachsen, die ausgezogenen Linien die positiven Oberleitungen, die gestrichelten Linien die negativen an; die ausgezogenen Doppellinien an den beiden Endpunkten des Ueberleitungsstranges stellen Isolationsstücke zur Führung des Stromabnehmers beim Uebergange von der positiven zur negativen Oberleitung und umgekehrt dar. Wenn einer der beiden Stromabnehmer eines Wagens an einem der beiden Isolationsstücke anliegt, sind selbstverständlich die an diese Stromabnehmer angeschlossenen Motoren stromlos, und es arbeitet der andere Motorsatz allein. In jeder sonstigen Stellung des Wagens erhält jeder Motorsatz die normale Spannung von 1300 Volt.

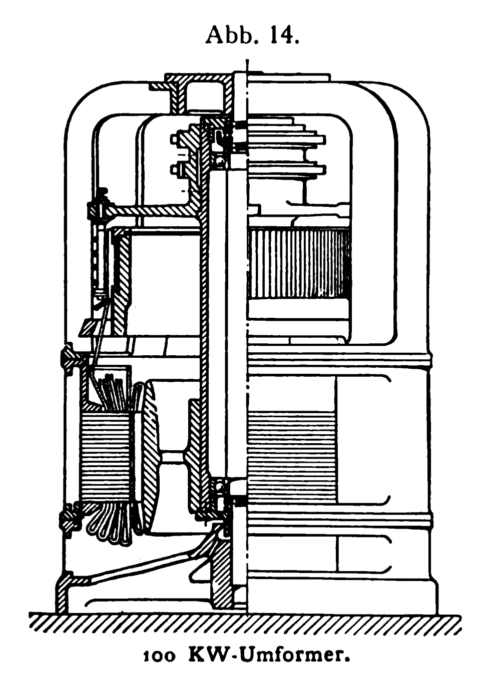
In gleicher Weise ist die dem französischen Staate gehörige Bahn von St. Georges de Commiers nach La Mure von der Compagnie de L'Industrie électrique et mécanique in Genf ausgeführt. Von den 31 km Betriebslänge dieser Bahn liegen 25 km in 27 v. T. Steigung. Die Aufsenleiter haben ein Potential von 2400 Volt, zwischen jedem Aufsenleiter und dem Mittelleiter liegen zwei in Reihe geschaltete Motoren, so dafs jeder Motor eine Klemmenspannung von 600 Volt erhält. Abb. 9 zeigt eine Lokomotive mit vier 125pferdigen Motoren der Bauart Thury. Abb. 10 zeigt ein Drehgestell mit eingebauten Motoren, Abb. 11 einen Motor. Die Lokomotive wiegt 50 t und vermag Züge von 100 t Gewicht (ausschliefslich Lokomotivgewicht) mit einer Geschwindigkeit von 22,5 km/st auf der Steigung zu befördern.

d) Beliebig hochgespannter Gleichstrom oder ein- oder mehrphasiger Wechselstrom in der Fahrleitung und Umformung im Fahrzeug.

Bei der Dreileiteranordnung und Hintereinanderschaltung der Motoren kann man mit der Fahrleitungsspannung immer nur bis zu einem praktisch beschränkten Vielfachen der Motorspannung gehen. Unabhängig wird die Fahrleitungsspannung von der Motorspannung, ebenso die Gattung des Fahrleitungsstroms von der Gattung des Motorstromes, wenn im Fahrzeuge ein Umformer mitgeführt wird, der den beliebig hochgespannten Gleich- oder Wechselstrom der Fahrleitung in Gleichstrom der dem Motor zuträglichen Spannung umwandelt.

Die Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon bei Zürich hat ein derartiges System (Ward Leonard-Oerlikon) praktisch ausgebaut und eine Lokomotive seit 2 bis 3 Jahren auf der Strecke Wettingen—Affoltern der schweizerischen Bundesbahnen in anstandslosem Betrieb. Die Lokomotive hat ein Adhäsionsgewicht von etwa 45 t und entwickelt bei Geschwindigkeiten von 36 bis 70 km/st Zugkräfte von 4000 bis 600 kg. Der Betriebsstrom wird als einphasiger Wechselstrom von 15 000 Volt und 15 Perioden der Fahrleitung entnommen, dem in der Lokomotive untergebrachten Umformer, bestehend aus einem Asynchronmotor mit Kurzschlufsanker, einem Gleichstromgenerator und einer Erregermaschine, zugeführt, von diesem in Gleichstrom von 900 Volt Spannung umgewandelt und vier Gleichstrommotoren zu 95 PS zugeleitet. Die vier Motoren sind dauernd zu je zwei hintereinander und die Gruppen parallelgeschaltet. Das Anfahren und die Geschwindigkeit werden geregelt durch Einschalten von Widerständen in die Erregerstromkreise des Gleichstromgenerators und der Antriebsmotoren. Die Regelung gestaltet sich also sehr einfach, ohne Verluste in Umschaltwiderständen; aber der Umformer verzehrt für sich dauernd einen Teil der Energie, er wiegt etwa 15 t und kostet etwa 30 000 M. Abb. 12 zeigt die Lokomotive. Je ein Motorsatz sitzt zwischen zwei Achsen, die Motorkurbeln sind mit je zwei Triebradkurbeln gekuppelt. Als Stromabnehmer dient ein federndes Metallrohr (Rutenstromabnehmer Bauart Oerlikon), das mittels Druckluft in jede beliebige Lage eingestellt werden kann.

Abb. 14.

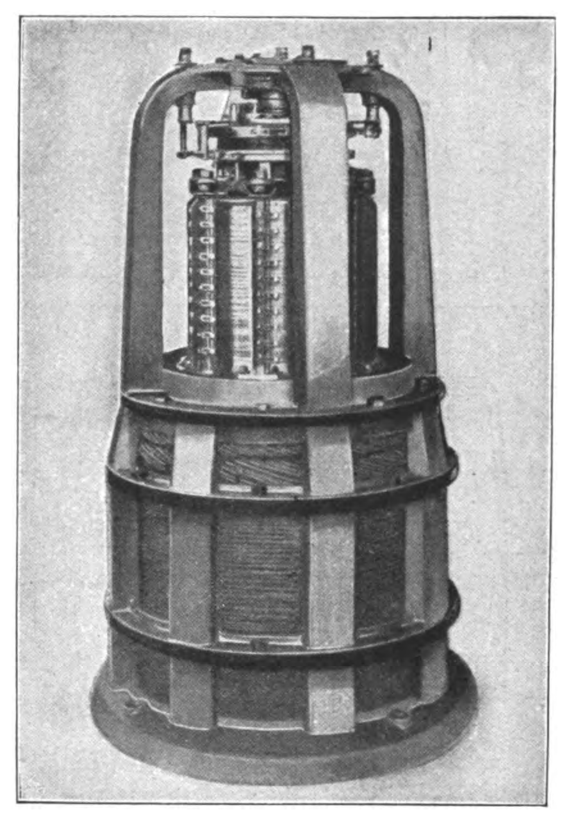


100 KW-Umformer.

Abb. 13 zeigt das Schaltungsschema. Der aus der Fahrleitung *K* entnommene Wechselstrom wird über den Hochspannungsschalter *H* dem Motor *WG* des Umformers zugeführt. Sobald die Anlafswalze *AW* mit ihren festen Kontaktfingern auf den beweglichen Kontaktstücken der Reihe V liegt, wird die Erregermaschine *E* angeschlossen. Stellung IV der Anlafswalze ist die Betriebsstellung, durch sie werden die Antriebsmotoren *M* I bis IV an die Gleichstromdynamo *GG* des Umformers angeschlossen, Stellung VI ist Ausschaltstellung. *UW* ist die Umschaltwalze, ihre Stellung bestimmt die Fahrtrichtung. Wenn die Umschaltwalze je nach der gewünschten Fahrtrichtung auf Stellung II oder III und die Anlafswalze auf Stellung IV gebracht worden ist, erfolgt die weitere Regelung durch die Widerstandsregler *GR*.

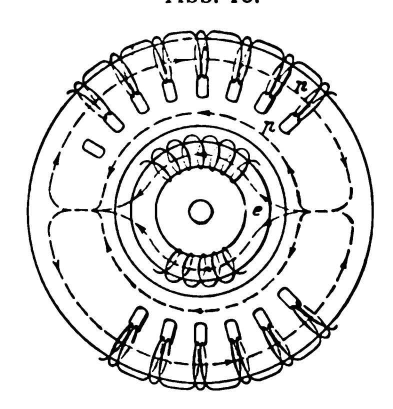
Die Société Égyptienne d'Électricité in Paris hat ein ähnliches System praktisch ausgebildet, zu einem Versuchsbetrieb ist es anscheinend noch nicht gekommen. Auf der Ausstellung in Mailand war eine Lokomotive der Gesellschaft ausgestellt. Eine Abbildung war nicht zu erhalten. Immerhin ist die Ausbildung des Umformers sehr interessant, so dafs einige Bemerkungen über ihn gerechtfertigt sind. Während der Oerlikon-Umformer liegend angeordnet ist, ist der Umformer der Société Égyptienne stehend angeordnet, wodurch eine beträchtliche Raumersparnis erzielt, auch die Unterbringung in einem Motorwagen ermöglicht wird. Der Wechselstrommotor ist mit dem Gleichstromgenerator zu einer Maschine vereinigt. Abb. 14 zeigt einen 100 KW-Umformer (für Lichtbetrieb) im Schnitt, Abb. 15 einen 150 KW-Umformer in Ansicht, Abb. 16 den Verlauf der magnetischen Kraftlinien im Umformer. Der Ständer eines asynchronen Motors ist nach Art eines Gleichstromankers gewickelt und mit einem Kollektor versehen, der Kollektor steht also ebenfalls fest. Die Wicklungen des Ständers werden durch den Stromabnehmer an das Wechselstromnetz angeschlossen. Die im Ständereisen erzeugten magnetischen Kraftlinien *n* (Abb. 16) schliefsen sich teils durch den inneren geschlossenen Ring *p* des Ständers, teils durch den ringförmigen Läufer *e*, dessen Wicklungen mit Gleichstrom, abgezweigt von dem aus dem Umformer gewonnenen Gleichstrom, gespeist werden. Infolgedessen wird dieser Ring *e* synchron (mit dem Puls des zugeführten Wechselstromes) in Umlauf gesetzt. Mit dem Ringe *e* sind die Kollektor-Bürsten mittels einer übergeschobenen hohlen

Abb. 15.



150 KW-Umformer.

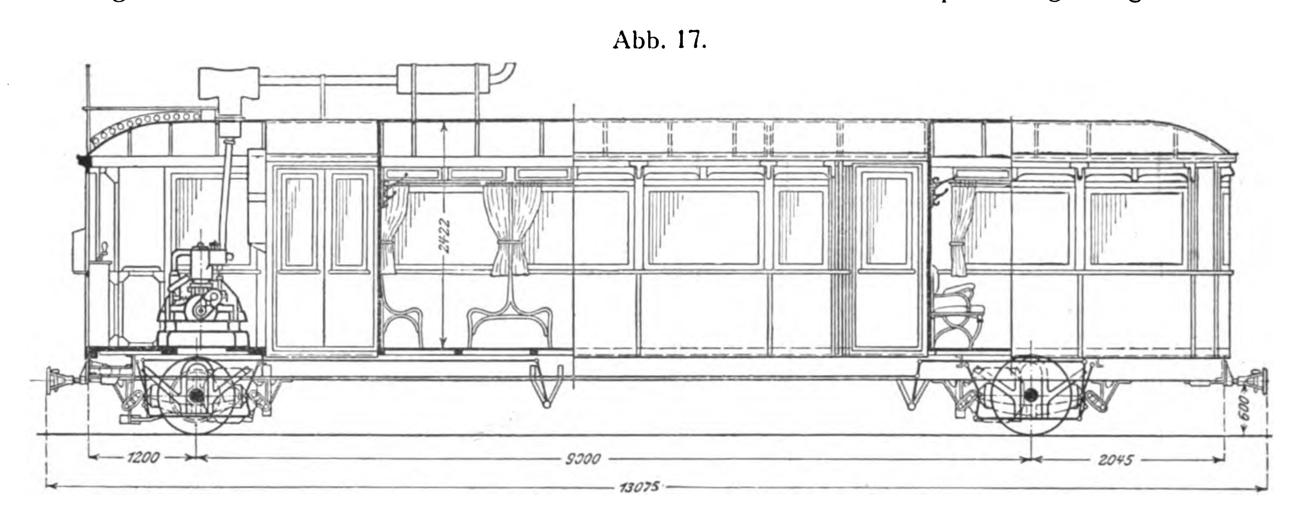
Abb. 16.

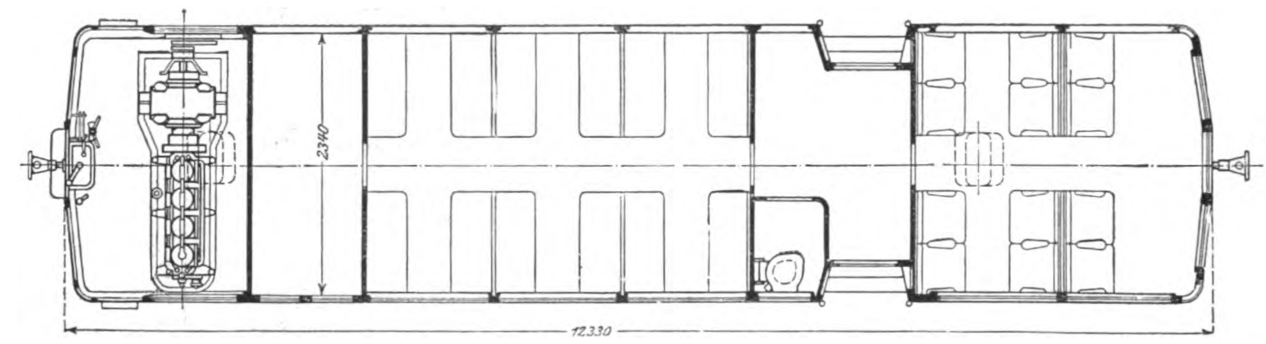


Verlauf der magnetischen Kraftlinien im Umformer.

Welle und des Bürstenhalters fest verbunden; die Bürsten drehen sich also um den feststehenden Kollektor synchron mit dem im Kollektor pulsierenden Strom und entnehmen aus dem Kollektor den Strom als Gleichstrom, der mittels Schleifringe, feststehenden Bürsten und den entsprechenden Verbindungsleitungen den Antriebsmotoren zugeleitet wird.

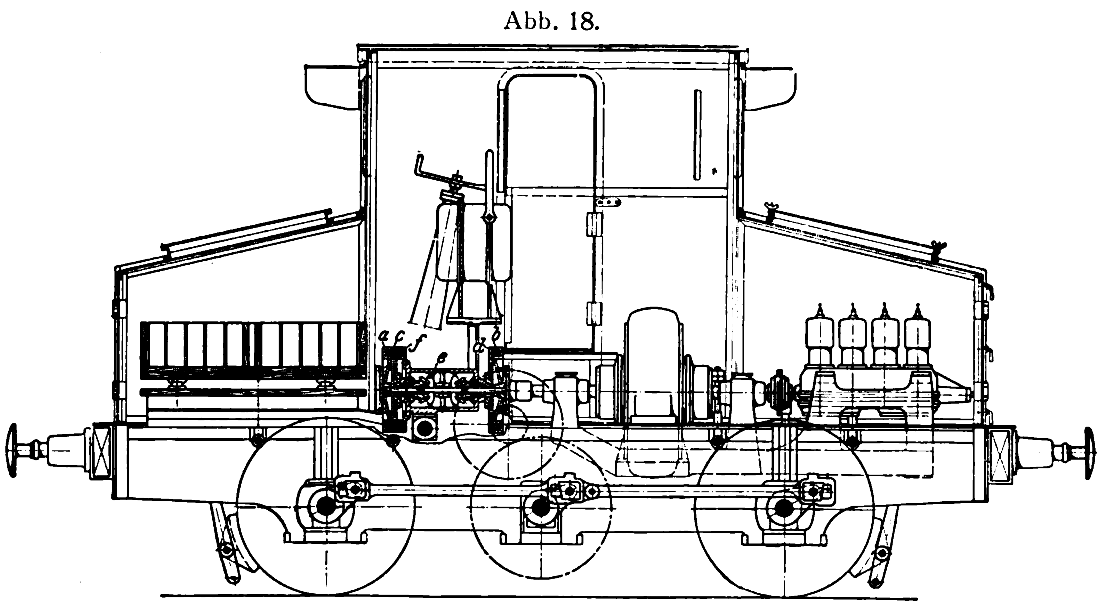
Abb. 17.





Benzinelektrischer Wagen der Arad-Czanáder Eisenbahn von 70 PS.

Abb. 18.



Benzinelektrische Lokomotive, Bauart H. Pieper.

e) Selbständige Triebwagen.

Schliefslich kann man allen Schwierigkeiten der äufseren Stromzuführung aus dem Wege gehen, indem man den elektrischen Strom zur Speisung der den Zug antreibenden Motoren in den Motorwagen oder Lokomotiven selbst erzeugt. Auf dieser Grundlage beruhte auch die Heilmann-Lokomotive, die vor mehr als 10 Jahren in Frankreich auf Hauptbahnen in längerem Versuchsbetriebe gestanden, sich aber nicht bewährt hat.

Der einfache Dampftriebwagen hat sich in gewissen Fällen der Dampflokomotive mit angehängten Personenwagen durch seine gröfsere Anpafsfähigkeit, namentlich in kleineren Betrieben mit geringem Personenverkehr, überlegen gezeigt. Ein bemerkenswertes Beispiel bieten die Arader und Csanáder Vereinigten Eisenbahnen, die schon vor mehreren Jahren die Anzahl der gemischten (Personen- und Güter-) Züge herabgesetzt, dafür eine Anzahl kleiner Dampftriebwagen-Züge für Personenverkehr eingeführt und dadurch die Einnahmen trotz starker Herabsetzung der Tarife wesentlich gehoben haben. Seit einiger Zeit hat die genannte Gesellschaft die Dampftriebwagen zum Teil durch benzinelektrische Wagen ersetzt und damit gute Erfolge erzielt. Herr Baurat Guillery hat über diese Wagen in Glasers Annalen schon mehrfach berichtet, so dafs ich mich auf kurze Bemerkungen beschränken kann.

Abbildung 17 zeigt einen benzinelektrischen Wagen Bauart de Dion & Bouton von 70 PS, von welchen die Arad-Csanáder Eisenbahnen 8 Stück (neben einer gröfseren Anzahl kleinerer Wagen) in Betrieb haben. Ein vierzylindriger Benzinmotor (70 PS) treibt eine unmittelbar mit ihm gekuppelte Verbund-Gleichstromdynamo, deren Magnetfeld durch einen im Führerabteile untergebrachten Regelungswiderstand geregelt wird; der erzeugte Gleichstrom wird über einen Fahrschalter üblicher Bauart den beiden die Wagenachsen antreibenden Gleichstrommotoren zugeführt; die Umlaufzahl der Motoren wird wie bei Strafsenbahnen durch Widerstände und Reihen-Parallel-Schaltung mittels des Fahrschalters geregelt. Der Wagen wiegt 16,4 t und fährt mit einem

Anhängewagen (Gesamtzuggewicht 35 t) mit einer Geschwindigkeit von 55 km/st oder mit 4 Anhängewagen (Gesamtzuggewicht 57 t) mit 35 km/st.

Wesentlich günstiger als bei dieser Bauart werden die Belastungsverhältnisse des Benzinmotors, wenn parallel zur Dynamomaschine eine Pufferbatterie geschaltet wird.

Dies ist geschehen bei der in der Abb. 18 schematisch dargestellten, sehr bemerkenswerten benzinelektrischen Lokomotive Bauart Pieper, ausgeführt von der Compagnie internationale d'Électricité in Lüttich. Ein vierzylindriger Benzinmotor treibt unmittelbar eine Gleichstromdynamo, die gemeinsame Welle kann elektromagnetisch mit dem Wendegetriebe *e* und dadurch mit dem auf der Zwischentriebwelle sitzenden Zahnrad gekuppelt werden. Parallel zur Dynamomaschine liegt eine Pufferbatterie (links in der Abbildung).

Der Benzinmotor, die Dynamomaschine und die Batterie arbeiten in folgender Weise zusammen: Ist die Dauerleistung des Benzinmotors gröfser, als zur Fortbewegung des Zuges erforderlich ist, so wird die überschüssige Energie durch die Dynamomaschine in elektrische Energie umgesetzt und diese der Batterie zugeführt; reicht aber die Dauerleistung des Benzinmotors zur Fortbewegung des Zuges (z. B. beim Anfahren) nicht aus, so wird der Batterie die fehlende Energie zum Antreiben der dann als Motor laufenden und den Benzinmotor unterstützenden Dynamomaschine entnommen. Die Dynamomaschine läuft also entweder als Stromerzeuger oder als Motor oder aber — bei der normalen Fahrt in der Ebene — unbelastet.

Die Belastung des Benzinmotors bleibt selbst bei stark wechselnden Beanspruchungen annähernd unverändert, was gerade für die gegen schwankende Belastungen empfindlichen Benzinmotoren von grofser Wichtigkeit ist.

Je nach Erregung der Seite *ac* oder *db* der elektromagnetischen Kuppelung (die Elektromagnetscheiben *a* und *b* sitzen fest auf der durchgehenden Welle, die Scheiben *c* und *d* sind mit je einem Kegelrade des Wendegetriebes *e* fest verbunden und sitzen lose auf der Welle) fährt die Lokomotive nach der einen oder anderen Seite. Bei Erregung der Elektromagnetscheibe *f*, welche fest am Gehäuse sitzt, wird das Getriebe gebremst.

Die Fahrgeschwindigkeit wird durch Aenderung der Erregung der Dynamomaschine geregelt. Sämtliche Schaltungen erfolgen mittels eines einzigen Handhebels.

Neuerdings hat Pieper vorgeschlagen, den Benzinmotor und die Dynamomaschine mittels der durch Rad und Schiene ohnehin vorhandenen Reibungskupplung zu verbinden. Der Benzinmotor arbeitet dann unmittelbar auf eine Lokomotivachse und die Dynamomaschine auf die andere Achse.

Die Preufsisch-Hessische Staatseisenbahnverwaltung hat einen dem Arad-Csanáder Wagen im wesentlichen entsprechenden benzinelektrischen Motorwagen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Auftrag gegeben und will daher ebenfalls mit derartigen Wagen Versuche anstellen.

Ferner hat die Staatseisenbahnverwaltung bereits eine Reihe von reinen Akkumulatorwagen auf Eisenbahnstrecken in der Umgebung von Mainz in Betrieb genommen und weitere (etwa 60) solche Wagen den drei grofsen deutschen Elektrizitätsgesellschaften (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Siemens-Schuckert-Werken und Felten & Guilleaume-Lahmeyer-Werken) in Bestellung gegeben. Abb. 19 zeigt zwei dieser zu einem Doppelwagen nach Art der Berliner Stadtbahnwagen kurz zusammengekuppelten Wagen. Die beiden Mittelachsen des Doppelwagens werden von je einem Motor angetrieben. Ueber den Laufachsen sind (aufserhalb des Wagenkastens) die Akkumulatoren in besonderen Kästen untergebracht. In der Seitenansicht ist der linke Akkumulatorkasten geschlossen und der rechte geöffnet dargestellt.

(Forts. folgt.)

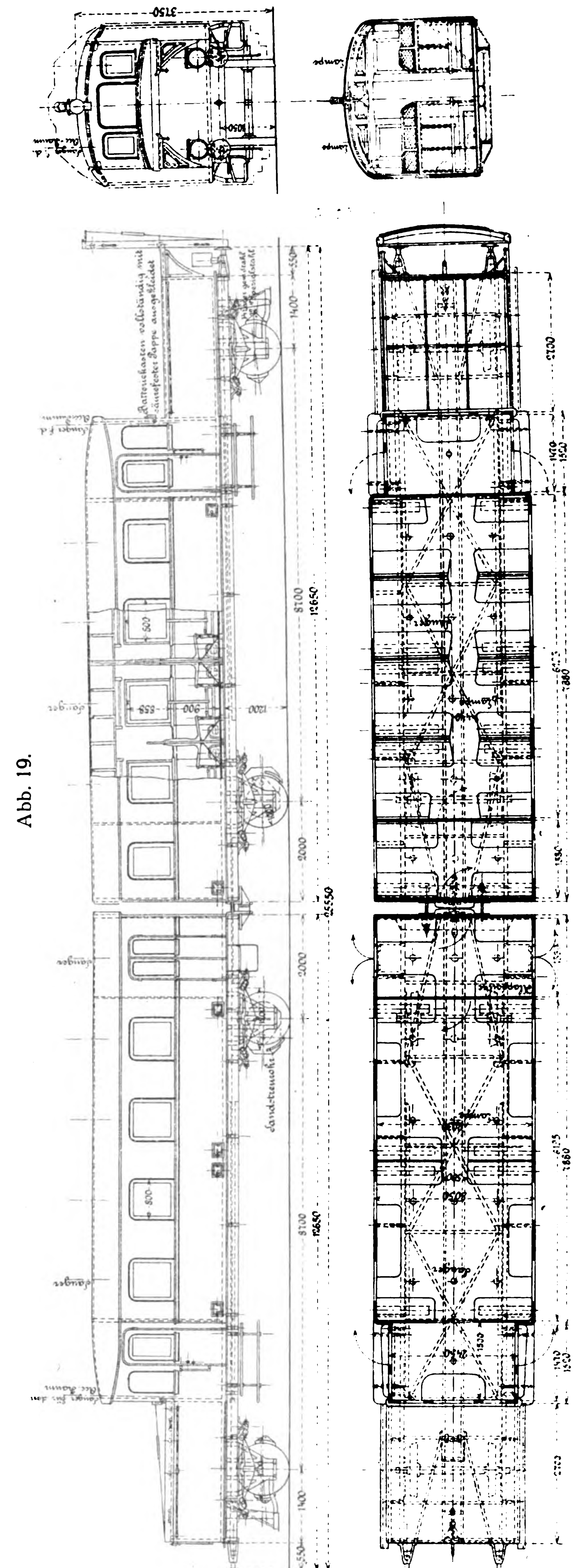


Abb. 19. Akkumulator-Doppelwagen.

Neues schweizerisches Bundesgesetz betreffend die Erfindungspatente vom 21. Juni 1907

von L. Glaser, Regierungsbaumeister a. D. Patentanwalt Berlin

Am 1. Dezember 1907 ist für die Schweiz das neue Patentgesetz vom 21. Juni 1907 in Kraft getreten.

Es werden für neue gewerblich verwertbare Erfindungen Erfindungspatente erteilt und zwar Hauptpatente oder Zusatzpatente. Die Patente werden dem Urheber oder dessen Rechtsnachfolger erteilt; die Rechte des Urhebers bei Entnahme sind nach Artikel 16 im Wege der Nichtigkeitsklage oder innerhalb dreier Jahre durch Abtretungsklage (Artikel 20) geltend zu machen. Vom Patentschutz ausgeschlossen sind nach Artikel 2

1. Erfindungen, deren Verwertung den Gesetzen oder den guten Sitten zuwiderlaufen würde;
2. Erfindungen von chemischen Stoffen, sowie Erfindungen von Verfahren zur Herstellung solcher chemischer Stoffe, welche hauptsächlich zur Ernährung von Menschen oder Tieren bestimmt sind;
3. Erfindungen von auf anderem als chemischem Wege hergestellten Arzneimitteln, Nahrungsmitteln und Getränken für Menschen oder Tiere, sowie Erfindungen von Verfahren zur Herstellung solcher Erzeugnisse;
4. Erfindungen von Erzeugnissen, welche durch Anwendung nicht rein mechanischer Verfahren zur Veredlung von rohen oder verarbeiteten Textilfasern jeder Art erhalten werden, sowie von derartigen Veredlungsverfahren, soweit als diese Erfindungen für die Textilindustrie in Betracht kommen.

Während nach dem früheren schweizerischen Patentgesetz vom 29. Juni 1888 nur durch Modelle darstellbare Erfindungen schutzfähig waren, läfst das neue Gesetz auch den Schutz von gewerblich verwertbaren Erfindungen allgemein, also auch von Verfahren zu. Nach dem neuen Gesetz (Artikel 50) werden alle vor Beginn der Wirksamkeit des neuen Gesetzes vorhandenen noch nicht erloschenen oder nichtig erklärten Patente, also auch die provisorischen Patente, sowie alle zu dieser Zeit noch nicht erledigten Patentgesuche für durch Modelle darstellbare Erfindungen so behandelt, wie wenn am Tage des Inkrafttretens des Gesetzes vollkommene Modelle vorhanden wären. Es gibt somit nach dem 1. Dezember 1907 für die Schweiz keine provisorischen Patente mehr und alle zur Zeit des Inkrafttretens des Gesetzes noch provisorischen Patente und auch die Patentanmeldungen werden ohne weiteres und ohne Leistung des Modellausübungs-Nachweises definitive Patente.

Verfahren aller Art, sowohl mechanische, als auch chemische Verfahren, sowie die Ausführungsmittel besonderer Art (Einrichtung, Maschine, Werkzeug oder dergl.) sind patentfähig (Art. 26, Abs. 3). Ist aber das neue Erzeugnis ein chemischer Stoff, so ist nur ein Patentanspruch für das Verfahren zulässig, obwohl der Patentanspruch auch die Kennzeichnung des neuen Stoffes enthalten mufs. (Art. 2, Abs. 2 und Art. 26, Abs. 4.) Nach Art. 6 darf ein Patent nicht mehrere Erfindungen enthalten. Insbesondere dürfen Patente für Erfindungen von Verfahren zur Herstellung chemischer Stoffe je nur ein Verfahren zum Gegenstand haben, das unter Verwendung ganz bestimmter Ausgangsstoffe zu einem einzigen Endstoff führt. Bei chemischen Verfahren für Herstellung eines neuen Stoffes sind bei Anmeldung des Patentes Proben des erhaltenen neuen chemischen Stoffes zu hinterlegen; überdies können Proben der Ausgangsstoffe hinterlegt werden (Art. 26, Abs. 6). Auch in anderen Fällen, wo die stoffliche Zusammensetzung des Erzeugnisses in Betracht kommt, können nach Art. 26, Abs. 7 Proben dieses letzteren oder des Ausgangsmaterials hinterlegt werden. Ueberdies kann der Bundesrat gestatten, auch Erzeugnisse, bei welchen es auf die stoffliche Zusammensetzung nicht ankommt, als Belegstücke für die Erfindungen bestimmter Industrien zu hinterlegen.

Nach Artikel 14 kann der Inhaber eines Hauptpatentes für die Herstellung eines chemischen Stoffes ein Zusatzpatent für eine Erfindung erhalten, nach welcher im Verfahren des Hauptpatentes die Ausgangsstoffe durch Aequivalente ersetzt sind, sofern der Endstoff des zweiten Verfahrens in seiner Verwendbarkeit dem Endstoff des ersten ähnlich ist.

Zusatzpatente können nach Artikel 15 in Hauptpatente verwandelt werden, wobei den neuen Hauptpatenten auch Zusatzpatente beigefügt werden können; die Dauer kann jedoch gegenüber der 15jährigen Dauer, vom ursprünglichen Hauptpatent an gerechnet, nicht verlängert werden. Die längste Dauer der Hauptpatente beträgt nach Artikel 16 vom Tage der Patentanmeldung ab gerechnet 15 Jahre, während sie für chemische Verfahren zur Herstellung von Arzneimitteln auf 10 Jahre beschränkt ist.

Nach Artikel 18 kann nach Ablauf des dritten Patentjahres jedermann, der ein Interesse nachweist, beim Gerichte die Klage auf Löschung des Patentes stellen, falls die Erfindung bis zur Anhebung der Klage im Inlande (der Schweiz) nicht in angemessener Weise ausgeübt wird und der Patentinhaber dies nicht durch ausreichende Gründe rechfertigt. Der Bundesrat kann die Bestimmung, dafs die Ausführung der Erfindung im Inlande stattfinden mufs gegenüber Staaten, die Gegenrechte gewähren, aufser Kraft setzen. Hiernach bleibt das Uebereinkommen zwischen dem Deutschen Reich und der Schweiz bezüglich des gemeinsamen Ausübungsgebiets auch für die Zukunft bestehen. Das schweizerische Patentgesetz vom Jahre 1888 hatte keine Ausübungspflicht vorgesehen und das neue schweizerische Patentgesetz vom Jahre 1907 bietet auch in seinen Uebergangsbestimmungen keine Handhabe, wonach die nach dem alten Gesetz erteilten Patente von den Ausübungsbestimmungen des neuen Gesetzes entbunden wären.

Die Patente werden nach Artikel 3 ohne Gewährleistung des Vorhandenseins, des Wertes oder der Neuheit der Erfindung erteilt. Gemäfs Artikel 27 Absatz 4 soll das Amt den Patentwerber darauf aufmerksam machen, wenn es findet, dafs eine Erfindung nicht neu ist; es bleibt dem Patentwerber überlassen, ob er nach einem solchen Bescheid (avis préalable) seine Anmeldung aufrecht erhalten, abändern oder zurückziehen will. Nach Artikel 27 ist das Amt berechtigt, unter Angabe von Gründen Patentgesuche zurückzuweisen, welche nicht gewerblich verwertbare oder gemäfs Artikel 2 von der Patentierung ausgeschlossene Erfindungen betreffen, oder welche nicht einheitlich (Art. 6) sind, oder nicht im Zusatzverhältnis stehen (Art. 14) oder welche nicht den im Artikel 26 oder in der Vollziehungsordnung enthaltenen Bestimmungen entsprechen. Gegen diese Zurückweisung ist gemäfs Artikel 28 innerhalb 2 Monaten Beschwerde an den Bundesrat zulässig, welcher nötigenfalls nach Anhörung von Sachverständigen endgültig entscheidet. Der Patentinhaber kann nach Artikel 19 auf das Patent unter Wahrung der Einheit teilweise verzichten. Gemäfs Artikel 29 Absatz 2 kann vor Eintragung des Patentes der Gesuchsteller beantragen, das ursprüngliche Anmeldedatum durch ein beliebiges späteres, dem Tage der Antragstellung jedoch nicht nachgehendes Datum zu ersetzen. Der Patentwerber kann nach Artikel 31 Absatz 4 verlangen, dafs die sein Patent betreffende Patentschrift nicht vor Ablauf eines Jahres, vom Tage der Patentanmeldung ab gerechnet, veröffentlicht werde.

Durch die Artikel 36 und 37 sind die Prioritätsrechte auf Grund des internationalen Unionsvertrages und des Ausstellungsschutzes gewährt und die Vorbenutzungsrechte gutgläubiger Vorbenutzer in solchen Fällen anerkannt. Unter Bezug auf den Unionsvertrag oder Ausstellungsschutz können nach dem 1. Dezember 1907 auch für solche Verfahren und Erfindungen noch Patente nachgesucht werden, welche früher in der Schweiz nicht patentierbar waren, 12 Monate nach der Anmeldung im Ursprungslande bezw. 6 Monate nach der Zulassung zur Ausstellung in der Schweiz angemeldet werden.

Verschiedenes

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1902 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben, oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw. zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1908 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit oder an dessen Bevollmächtigten gegen Empfangsbestätigung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 2. Dezember 1907.

Königliches Technisches Ober-Prüfungsamt.

G. No. 1663. **Schroeder.**

Berichtigung. In dem Aufsatz: „Die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven usw." von Geh. Regierungsrat Professor Frank in Hannover mufs es auf S. 15, linke Spalte, Zeile 16, 19 u. 25 von unten statt „auf Blatt 1" „auf der Textabbildung" heifsen.

Geschäftliche Nachrichten.

Die größte Lokomobile der Welt. In der Zeit der internationalen Rekords dürfte es interessieren, dafs die gröfste bislang gebaute Lokomobile deutschen Ursprungs ist, und zwar ist sie von der bekannten Firma R. Wolf, Magdeburg-Buckau, gebaut worden. Beiliegendes Flugblatt zeigt eine Abbildung dieser Riesenlokomobile, die auch in wirtschaftlicher Beziehung alle Wettbewerberinnen, wie Dampfmaschinen, Dampfturbinen usw. weit hinter sich läfst. Es sei hierbei daran erinnert, dafs R. Wolf die hinsichtlich der Verringerung des Kohlenverbrauchs so überaus erfolgreiche Ueberhitzung des Dampfes zuerst bei Lokomobilen angewendet hat.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Kaiserl. Regierungsrat und Mitgliede des Patentamts der ständige Mitarbeiter im Kaiserl. Patentamt Reg.-Baumeister a. D. Martin **Wens.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Postbaurat **Winckler** in Dresden, der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Mitglied des Kaiserl. Patentamts Regierungsrat **Brelow** und dem ständigen Mitgliede des Reichsversicherungsamts Regierungsrat **Platz.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der Militärbauinspektor Baurat **Wellroff** von der Intendantur des V. Armeekorps, sowie zu Militärbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Ernst** in Berlin unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XVI. Armeekorps und **Behnen** in Sensburg unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des VIII. Armeekorps.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Intendantur- und Baurat **Kneisler** von der Intendantur des II. Armeekorps und beim Ausscheiden aus dem Dienst dem Militärbauinspektor Baurat **Arendt** in Rendsburg;

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte IV. Klasse den Militärbauinspektoren **Steinebach, Schlitte** und **Boettcher** in Coblenz I bezw. Spandau II und Dt.-Eylau.

Militärbauverwaltung Sachsen.

Ernannt: zum Militärbaumeister der Betriebsleiter **Färber** bei der Pulverfabrik Gnaschwitz.

Etatmäfsig angestellt: als Betriebsleiter bei der Artilleriewerkstatt Dresden unter Ernennung zum Militärbaumeister der Reg.-Baumeister **Müller.**

Militärbauverwaltung Württemberg.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der charakterisierte Baurat **Schneider,** Vorstand des Militärbauamts I Ludwigsburg.

Angestellt: in der württembergischen Militärbauverwaltung der Militärbauinspektor **Werner,** bisher in Kgl. preufs. Diensten.

Uebertragen: die Vorstandsstelle des Militärbauamts II Ludwigsburg dem Militärbauinspektor **Werner.**

Versetzt: der Militärbauinspektor charakterisierte Baurat **Holch** von der Vorstandsstelle des Militärbauamts II in diejenige des Militärbauamts I Ludwigsburg.

Preufsen.

Ernannt: die Reg.-Baumeister **Burkowitz** in Berlin zum Maschinenbauinspektor im Techn. Bureau der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Schindowski** in Breslau zum Landbauinspektor im Geschäftsbereich der dortigen Regierung, Wilhelm **Schmidt** in Hoya zum Wasserbauinspektor im Geschäftsbereich der Weserstrombauverwaltung und **Neufeldt** zum Wasserbauinspektor in Memel;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Fritz **Landsberg** und Kurt **Heilfron,** beide aus Berlin, Hermann **Lipp** aus Königshütte, Kreis Beuthen O.-S., Friedrich **Bartel** aus Maygunischken, Kreis Gumbinnen (Maschinenbaufach), Alfred **Pückel** aus Giefsen, Albert **Weikusat** aus Gumbinnen, Kurt **Risch** aus Berlin, Walter **Loycke** aus Münster i. W., Albert **Ritter** aus Grofs-Menow, Kreis Neu-Ruppin, Martin **Luther** aus Königs-Wusterhausen, Kreis Teltow (Eisenbahnbaufach), Fritz **Linsenhoff** aus Dingelstedt, Kreis Heiligenstadt (Wasser- und Strafsenbaufach), Ernst **Hanneck** aus Harburg, Ludwig **Weinmann** aus Berlin, Otto **Huhn** aus Giefsen und Hermann **Kallmeyer** aus Hamburg (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten **Diestel** in Berlin, **Hensch** in Frankfurt a. d. O., **König** in Kassel und **Horn** in Minden;

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse den Bauinspektoren **Mangelsdorff** in Hannover, **Anschütz** in Danzig, den Kreisbauinspektoren **Wieprecht** in Homberg, Georg **Schultz** in Itzehoe, dem Landbauinspektor **Freytag** in Merseburg, den Wasserbauinspektoren **Windschild** in Tilsit, Otto **Hagen** in Hannover, **Mundorf** in Dirschau, **Wix** in Berlin, **Römer** in Magdeburg, **Winter** in Birnbaum und **Haesler** in Eberswalde;

der Charakter als Baurat den Privatarchitekten Reg.-Baumeistern a. D. **Reimer** und **Körte** in Berlin und dem im Techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten bisher beschäftigten Dr. **Conring;**

ferner die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Hohensalza dem Reg.- und Baurat Albert **Menzel,** bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 daselbst.

Uebertragen: den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Knoblauch** in Saarbrücken die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken und Peter **Hildebrand** in St. Johann-Saarbrücken die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 in Saarbrücken.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister Erich **Ruthe** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel, **Pückel** der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover (Eisenbahnbaufach), **Rosenberger** der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam und **Buchwald** der Kgl. Weichsel-

strombauverwaltung in Danzig (Wasser- und Strafsenbaufach), **Steinbrink** der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., **Reitsch** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin und **Hunger** der Kgl. Regierung in Wiesbaden (Hochbaufach).

Versetzt: der etatmäfsige Professor an der Techn. Hochschule in Aachen Dr.-Ing. Georg **Stauber** in gleicher Eigenschaft an die Techn. Hochschule in Berlin;

die Reg.- und Bauräte **Heller**, bisher in Köln, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Münster i. W., **Fidelak**, bisher in Hirschberg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Sorau, **Dietrich**, bisher in Hohensalza, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Simmern und **Prior**, bisher in Simmern, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Saarbrücken;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Wehde**, bisher in Bremen, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin, **Krausgrill**, bisher in Saarbrücken, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., **Hahnzog**, bisher in Lüneburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Erfurt, **Vater**, bisher in Magdeburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln, Robert **Köhler**, bisher in Sorau, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Bromberg, **Mellin**, bisher in Düsseldorf, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin, Nikolaus **Schröder**, bisher in Dortmund, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Düsseldorf, Johannes **Fischer**, bisher in Bremen, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Angerburg, **Pistor**, bisher in Dirschau, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Lüneburg, **Holland**, bisher in Rastenburg, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Hohensalza, **Kraefft**, bisher bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Magdeburg, **Metzel**, bisher in Jena, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Dirschau, **Fabl**, bisher in Frankfurt a. M., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Salzwedel, **Zander**, bisher in Essen a. d. R., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Dortmund, **Borishoff**, bisher in Oppeln, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Bremen, **Henske**, bisher in Goldap, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., **Struve**, bisher in Montjoie, zur Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Aachen, Franz **Behrens**, bisher in Duisburg, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., William **Wolff**, bisher in Erfurt, zur Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Breslau, **Verlohr**, bisher in Hannover, nach Bischofsburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt. und **Liebetrau**, bisher in Erfurt, zur Eisenbahnbetriebsinspektion nach Jena, der Landbauinspektor **Hüter**, bisher in St. Johann-Saarbrücken, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen und der Wasserbauinspektor **Oppermann** von Hannover nach Berlin in das Techn. Bureau der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten;

die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Offenberg**, bisher in Essen a. d. R., in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Bromberg, **Krumka**, bisher in Boppard, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel und **Jaehn**, bisher in Bromberg, zum Kgl. Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Ernst **Doepner** in Königsberg i. Pr. (Maschinenbaufach), Matthias **Reumann** in Fürstenwalde (Wasser- und Strafsenbaufach) und Adolf **Zeller** in Darmstadt (Hochbaufach).

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: auf ihren Antrag die Landbauinspektoren **Stubbe** in Stettin und **Kanold** in Berlin.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Bamberg der Reg.-Baumeister Adolf **Baumann** bei der Kgl. Obersten Baubehörde und zum Bauamtsassessor extra statum der äufseren Bauverwaltung unter Fortdauer seiner Verwendung am Kgl. Hydrotechn. Bureau der Reg.-Baumeister Siegfried **Kurzmann** am genannten Bureau.

Befördert: die Direktionsassessoren Julius **Wunder** in München zum Direktionsrat bei der Bauinspektion Weiden, Johann Philipp **Huber** zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion in München, Friedrich **Miller** zum Direktionsrat bei der Neubauinspektion in Passau, Adolf **Kohlborn** zum Obermaschineninspektor im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten und Adolf **Kummer** in Nürnberg zum Direktionsrat bei der Maschineninspektion Nürnberg II sowie der Kulturingenieur Joseph **Mayr** am Kgl. Hydrotechn. Bureau zum Kreiskulturingenieur bei diesem Bureau.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Reg.- und Kreisbaurates den Kgl. Bauamtmännern Otto **Hartmann** und Adolf **Specht**, beide am Kgl. Hydrotechn. Bureau.

In den Ruhestand versetzt: ihrem Ansuchen entsprechend der Bauamtsassessor Gebhard **Zerwick** in Bamberg auf die Dauer eines Jahres und der Direktionsrat August **Rexroth** in Weiden auf die Dauer eines halben Jahres.

Berufen: zu Direktionsräten bei dem Baukonstruktionsamte der Staatseisenbahnverwaltung in München der Oberbauinspektor Johann **Göllner** und der Obermaschineninspektor Michael **Friedrich**.

Seiner Bitte entsprechend von seiner Funktion enthoben: der Privatdozent für Kunstgeschichte an der allgemeinen Abt. der Kgl. Techn. Hochschule München Dr. Siegfried Graf **v. Pückler und Limpurg**.

Sachsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Techn. Rat im Finanzminist. der Techn. Hilfsarbeiter im Finanzminist. Oberbaurat Oswald **Schmidt**, zum Finanz- und Baurat und Mitglied der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Hilfsarbeiter bei der genannten Generaldirektion Baurat **Frießner**;

zum aufseretatmäfsigen aufserordentl. Professor der Privatdozent an der Techn. Hochschule in Dresden Dr. phil. Rudolf **Dietz**.

Verliehen: der Titel und Rang als Finanz- und Baurat in Gruppe 1 der IV. Klasse der Hofrangordnung dem ersten Vorstande bei der Eisenbahnwerkstätteninspektion Chemnitz Baurat **Harz** und der Titel und Rang als Baurat in Gruppe 14 der IV. Klasse der Hofrangordnung dem zweiten Vorstande bei derselben Eisenbahnwerkstätteninspektion Bauinspektor **Kluge**.

Baden.

Ernannt: zum Kollegialmitglied bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der techn. Referent beim Minist. des Grofsherzogl. Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten Oberbaurat Edwin **Kräuter** und zum Reg.-Baumeister der Ingenieurpraktikant Max **Brunner** aus Dinglingen.

Zugeteilt: der Bahnbauinspektion Bruchsal der Reg.-Baumeister Max **Brunner**.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Hermann **Ganz** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zum Minist. des Grofsherzogl. Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten, Otto **Markstahler** bei der Bahnbauinspektion II in Karlsruhe zur Generaldirektion und Leopold **Weniger** in Freiburg nach Mannheim; letzterer ist mit der Leitung des Baubureaus für den Landesgefängnisneubau daselbst betraut worden.

Auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienst entlassen: der Vorstand der Bezirksbauinspektion Achern, derzeitige Leiter des Baubureaus für den Landesgefängnisneubau, Bezirksbauinspektor Alfred **Luce** in Mannheim.

Gestorben: Geh. Baurat **Grünhagen**, zuletzt Direktor des vormaligen Kgl. Eisenbahnbetriebsamts in Essen a. d. R., Geh. Baurat Hermann **Krause**, früher Reg.- und Baurat beim Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, der Präsident der Eisenbahndirektion Augsburg Albert **Jäger** und Geh. Oberbaurat **Böhlk** in Oldenburg, Vortragender Rat im Staatsministerium.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 12. November 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geheimer Baurat Diesel

(Mit 15 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung. Bevor wir in unsere Tagesordnung eintreten, habe ich der Verluste zu gedenken, die der Verein durch den Tod von Mitgliedern erlitten hat. Wieder haben wir den Verlust von drei Mitgliedern zu beklagen.

Am 15. Oktober, an seinem 80. Geburtstage, verschied zu Erfurt Herr Regierungs- und Baurat Julius Reps, seit 1873 Mitglied unseres Vereins. Reps war am 15. Oktober 1827 in Oberdorla bei Mühlhausen geboren und bestand nach der vorgeschriebenen Ausbildung im Jahre 1855 die staatliche Baumeisterprüfung. Er ist dann bei den Preufsischen Staatsbahnen ununterbrochen in verschiedenen Stellen tätig gewesen, die letzten zwölf Jahre als Direktor des Eisenbahnbetriebsamtes in Allenstein, in welcher Stellung er infolge seiner reichen Erfahrungen besonders erspriefslich wirken konnte. Im Jahre 1895 trat er in den Ruhestand. Während seines Aufenthaltes in Berlin von 1872 bis 1876, in welcher Zeit er Oberbetriebsinspektor der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn und dann Staatskommissar für den Bau der Bahnen Oels—Gnesen, Berlin—Dresden und Posen—Kreuzburg war, trat er unserm Vereine bei. Er hat ihm dauernd ein reges Interesse bewiesen und es ihm auch später erhalten.

Am 20. Oktober starb zu Mainz Herr Regierungs- und Baurat Max Kaupe im 54. Lebensjahre, seit dem Jahre 1899 Mitglied des Vereins. Auch Kaupe, der am 14. Februar 1854 zu Dortmund geboren war, widmete sich dem Preufsischen Staatseisenbahndienste, nachdem er im Jahre 1885 zum Regierungsbaumeister ernannt worden war. Zunächst bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, Hannover und Berlin bei Neubauten beschäftigt, wurde er Ende 1902 als Vorstand der Betriebsinspektion in Dortmund bestellt. Nachdem er diese wichtige Inspektion mehrere Jahre unter recht schwierigen Verhältnissen mit grofsem Erfolge verwaltet, wurde er 1906 unter Ernennung zum Regierungs- und Baurat zum Mitgliede der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen (Ruhr) befördert und in diesem Jahre in gleicher Eigenschaft nach Mainz versetzt. Dort hat ein frühzeitiger Tod seinem erfolgreichen Wirken ein plötzliches Ende bereitet. Kaupe nahm fortgesetzt ein reges Interesse an unseren Vereinsbestrebungen und war während seines Aufenthaltes in Berlin ein regelmäfsiger Besucher unserer Versammlungen.

Am 6. November verschied zu Wiesbaden, wo er Erholung von einem in Südwestafrika erlittenen Eisenbahnunfall suchte, Herr Baurat Alfred Gaedertz im 54. Lebensjahre, seit 1899 Mitglied unseres Vereins. Gaedertz wurde am 27. Juni 1854 zu Manchester in England geboren, wo sein aus Lübeck stammender Vater als Kaufmann ansäfsig war. Seine Erziehung und Ausbildung erfolgte in Stuttgart und dort hat er auch die Prüfung als Württembergischer Regierungsbaumeister bestanden. Nach kurzer Beschäftigung bei der Zentralverwaltung der Württembergischen Staatsbahnen ging Gaedertz ins Ausland und war nacheinander in Rumänien, Mazedonien und Anatolien bei den dortigen Eisenbahnen als ausführender und leitender Ingenieur tätig. Seine Leistungen auf diesem Gebiete lenkten auf ihn die Aufmerksamkeit der deutschen Finanzkreise, die sich nach der Besitzergreifung von Kiautschou um die Konzession der dem deutschen Reiche vorbehaltenen Erbauung von Eisenbahnen in der chinesischen Provinz Schantung bewarben. Nachdem Gaedertz im Jahre 1898 diese Provinz behufs Erkundung der Eisenbahn Tsingtau—Tsi-Nan-Fu bereist hatte, wurde er bei der Errichtung der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft zum technischen Mitgliede ihres Vorstandes erwählt, und in dieser Stellung hat er dem Unternehmen vermöge seiner ausgedehnten Erfahrungen und durch sein umfangreiches Wissen und Können die erspriefslichsten Dienste geleistet, die auch durch Ernennung zum Königlichen Baurat vom Staate anerkannt wurden. Als die Otavi-Minen- und Eisenbahngesellschaft im Jahre 1903 den Bau einer Bahn von Swakopmund nach Tsumeb und die Ausbeutung der Kupfererzlager bei diesem Orte in Angriff nahm, trat Gaedertz unter Beibehaltung seiner Stellung bei der Schantunggesellschaft zugleich in den Dienst der Otavigesellschaft als Vorsitzender ihres Vorstandes. Auch in dieser Stellung hat er sich durch die Energie, mit der er zur Durchführung des Bahnbaues unter den schwierigsten Verhältnissen — bald nach dem Beginn des Baues brach der Herero-Aufstand aus — mitgewirkt hat, in hohem Grade um unser südwestafrikanisches Schutzgebiet verdient gemacht. Neben dieser umfassenden Berufstätigkeit hat Gaedertz die deutsche Kolonialarbeit in Wort und Schrift, namentlich als Mitglied der deutschen Kolonialgesellschaft und des kolonialwirtschaftlichen Komités vielseitig und nachhaltig gefördert und in allen Kreisen, mit denen er in Berührung trat, den wohltuenden Eindruck einer ungewöhnlich tatkräftigen und zugleich freundlich-liebenswürdigen Persönlichkeit hinterlassen.

Auch an den Bestrebungen unseres Vereins hat er stets lebhaften Anteil genommen, und vielen von uns wird noch der lichtvolle Vortrag in Erinnerung sein, den Gaedertz über die Schantung-Eisenbahnen vor einigen Jahren im Verein hielt.

Ihm, wie den beiden anderen verstorbenen Mitgliedern werden wir im Verein ein dauerndes Andenken bewahren.

Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.) —

Meine Herren! Der Bericht über die vorige Sitzung liegt hier aus. Etwaige Einwendungen dagegen bitte ich bis zum Schlufs der Sitzung anzumelden.

Eingegangen ist neben den regelmäfsigen Eingängen ein Schreiben des Vereins Deutscher Ingenieure. Dieses Schreiben lautet folgendermafsen:

Verein deutscher Ingenieure. Berlin (NW. 7), Charlottenstraße 43, Mitte Oktober 1907.

Der Verein deutscher Ingenieure hat beschlossen, seine Arbeiten am Technolexikon einzustellen, weil das Werk sich über alles Erwarten umfangreich herausgestellt hat, und weil die Kosten, die erforderlich sein würden, um es in der vorgesehenen Zeit zu vollenden, die dem Verein für diesen Zweck zur Verfügung stehenden Geldmittel überschreiten.

Alle Briefe und Zusendungen, die das Technolexikon betreffen, sind nunmehr an den Unterzeichneten Verein deutscher Ingenieure zu richten; Adresse: Berlin (NW. 7), Charlottensstrafse 43.

Für die Förderung, die Sie dem Technolexikon-Unternehmen in so freundlicher Weise haben angedeihen lassen, sagen wir Ihnen wiederholt unseren verbindlichsten Dank.

Hochachtungsvoll

Verein deutscher Ingenieure:
i. A.
Der Direktor: Th. Peters.

Meine Herren! Es ist sehr zu bedauern, dafs dieses vielversprechende Unternehmen eingestellt werden mufste und infolgedessen nicht anzunehmen ist, dafs in nächster Zeit dem gewifs dringenden Bedürfnis, ein



solches Nachschlagebuch zu erhalten, Rechnung getragen werden wird.

Ferner sind eingegangen vom Professor Wegele-Darmstadt ein Sonderdruck der von ihm verfafsten Beiträge für Heusinger's Eisenbahnkalender für 1908.

Die betreffenden Schriften liegen hier aus.

Den Einsendern darf ich hier den Dank des Vereins aussprechen.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet Herr Altmann, Geh. Regierungsrat und Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, vorgeschlagen durch die Herren Schroeder und Breusing. Dann Herr Gottlieb Bock, Major, Lehrer für das Eisenbahnwesen an der Militärakademie, vorgeschlagen von den Herren Oberst v. Werner und Oberstleutnant v. Leipzig. In der nächsten Sitzung wird über die Aufnahme dieser beiden Herren abgestimmt werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Geh. Regierungsrat Professor Dolezalek als einheimisches Mitglied, vorgeschlagen von den Herren Buchholtz und A. Blum, sowie über die Aufnahme des Herrn Finanzassessor Walter Schieck in Dresden als auswärtiges Mitglied, vorgeschlagen von den Herren Kemmann und Diesel.

Ich bitte nunmehr Herrn Regierungsbaumeister Schubert, den ich zugleich als Gast begrüfse, den uns angekündigten Vortrag zu halten:

Was können wir aus dem Bahnbau Daressalam—Morogoro lernen?

Ich erteile Herrn Schubert das Wort.

Herr Regierungsbaumeister **Schubert** (als Gast): Meine Herren! Am 9. Oktober d. J. ist der erste Personenzug von Daressalam nach Morogoro gefahren. Nach Ueberwindung vieler grofser Schwierigkeiten ist der Bahnbau soweit gediehen, dafs der Tag der Betriebseröffnung nicht mehr fern ist. Es würde zu lange dauern, wollte ich Ihnen ein vollständiges Bild von der Baugeschichte der Bahn geben; auch will ich dem Leiter des Baues darin nicht vorgreifen.

Doch es stellt der Bau einer Tropenbahn dem Ingenieur eine solche Fülle neuer Aufgaben, dafs es mich drängt, Ihnen, einem Kreise von Sachverständigen, einige davon zur näheren Erörterung und Lösung mitzuteilen. Also nicht um Kritik zu üben, sondern lediglich um das allgemeine Interesse für unsere Kolonien und insbesondere für deren technische Fragen zu wecken und zu vertiefen, rede ich zu Ihnen.

Das ungesunde tropische Klima bringt es leider mit sich, dafs in der Beamtenschaft fast aller tropischen Unternehmungen ein ständiger, starker Wechsel herrscht. Deswegen ist es meines Erachtens um so notwendiger, dafs jeder sachverständige Ingenieur die von ihm im Ausland gemachten Erfahrungen für seine Nachfolger nutzbringend in der Heimat verwertet. Ich glaube dieser Pflicht durch meinen Vortrag zu genügen und bitte Sie, alles Folgende von diesem Standpunkt aus zu betrachten und zu beurteilen.

Die Linie Daressalam—Morogoro war ursprünglich als die Anfangstrecke der zentralafrikanischen Bahn gedacht, die weiterhin die Orte Kilossa, Mpapua, Kilimatinde, Tabora und schliefslich Udjidji erreichen sollte.

1895 vereinbarte die Kolonialabteilung mit der Deutschen Bank und der Deutsch Ostafrikanischen Gesellschaft, unter Leitung eines zu gründenden Komitees die Vorarbeiten für eine Zentralbahn von der Küste nach dem Seengebiet ausführen zu lassen. Die Vorarbeiten wurden sofort begonnen und 1896 lag der erste Entwurf für eine 75 cm-spurige Bahn bis Morogoro vor. Die weiteren Verhandlungen zerschlugen sich und erst durch das Gesetz vom 31. Juli 1904 wurde der Bau einer Bahn von 1 m Spurweite von Daressalam nach Morogoro als Stichbahn bewilligt. Das Reich übernahm eine Zinsgarantie von 3 pCt. für das Anlagekapital von 21 Millionen Mark und gewährleistete die Rückzahlung der jeweils gelosten Anteilscheine mit 120 pCt.

Der auf dieser Grundlage gebildeten Ostafrikanischen Eisenbahngesellschaft wurden besondere Land- und Minenrechte übertragen. Das Reich ist an dem Gewinne der Gesellschaft beteiligt und erhält nach 88 Jahren die Bahn schuldenfrei und unentgeltlich zugeeignet.

Der Bau der Bahn ist von der Gesellschaft der Firma Holzmann u. Co. in Frankfurt a. M. übertragen worden.

Nach dem Vertrage soll die Spurweite 1 m betragen. Die stärkste Längsneigung der Bahn soll nicht mehr als 30 ‰ betragen, tunlichst aber auf 25 ‰ beschränkt werden. Der Halbmesser der Krümmungen soll in der Regel nicht kleiner als 100 m gewählt werden; nur da, wo sich der Anwendung dieses Mafses erhebliche, nur mit grofsem Kostenaufwand zu beseitigende Hindernisse entgegenstellen, ist ausnahmsweise die Anwendung eines kleineren, bis auf 60 m herabgehenden Halbmessers zulässig. Die Breite des Bahnkörpers soll auf freier Strecke mindestens 3,5 m betragen.

Der Oberbau soll so kräftig sein, dafs er einer bewegten Radlast von 4 t bei 40 km Fahrgeschwindigkeit

Abb. 1.

Die Eisenbahn Daressalam—Morogoro.



mit Sicherheit Widerstand leistet. Die Fahrschiene mufs bei einem Abstand der eisernen Querschwellenmitten von 75 cm eine bewegte Radlast von $4^1/_2$ t mit Sicherheit tragen können. Für die Bettung ist durchlässiger Kies oder Steinschlag zu verwenden.

Soweit die Vertragsbedingungen, wie sie uns für das Folgende hauptsächlich interessieren.

Die älteste Trace der Morogorobahn umging die Puguberge nördlich und sah den Anschlufs von Bagamojo vor, das für den Handel mit Zanzibar bis dahin von wesentlich gröfserer Bedeutung als Daressalam war. Es mufsten aber die besseren Landungs- und Hafenverhältnisse Daressalams für den Ausgangspunkt einer zentralafrikanischen Bahn mafsgebend werden, und so geht die zweite Trace von Daressalam aus und wendet sich südlich um die Puguberge. Die Länge der ersten Linie war auf 257 km ohne den Anschlufs an Bagamojo, die der zweiten Linie auf 220 km ermittelt. Letztere überschritt die Pafshöhe der Puguberge in einer Höhe von 244 und 260 m mit einer dazwischen liegenden verlorenen Steigung von 56 m.

Herr Geheimrat Bormann drang trotz des Widerspruches verschiedener Landeskundigen immer wieder darauf, im Msimbasital einen kürzeren Weg durch die Puguberge zu suchen. In der Tat gelang es endlich Herrn Regierungs-Baumeister Schmidt im Jahre 1903 durch die bisher noch von keinem Europäer betretene Wildnis der Puguberge eine Trace zu finden, durch welche die Linie Daressalam—Morogoro auf 209 km abgekürzt wurde. Diese endgültige Linie folgt also zunächst dem Msimbasi, überschreitet die Puguberge in einer Höhe von 194,45 und 195,90 m; das dazwischen liegende verlorene Gefälle beträgt nur 44,45 m. Der südlichen Trace gegenüber ist dadurch die Ueberwindung einer Höhe von insgesamt 125,15 m erspart. Unsere Linie überschreitet in diesem Sattel den Mpijiflufs und fällt nach einer nochmaligen kurzen Steigung von der Kammhöhe der Puguberge an fast ununterbrochen bis zum Ruvu oder Kingani. Das Tal dieses Flusses ist rund 4 km breit und wird auf einem Damm mit 488 laufenden Metern Brückenöffnungen überschritten. Dann steigt die Bahn allmählich an, überschreitet den Ngerengere bei km 148 in 3 mal 32 m-Brücken und schlängelt sich den Lukonde entlang durch die Ausläufer der Uluguruberge nach Morogoro (Abb. 1 und 2).

Diese Linie ist mit Neigungen bis zu 25 ‰ auch in Krümmungen traciert und weist eine Anzahl verlorener Steigungen auf. Auf 209 km Länge fallen, soweit ich das habe feststellen können, 61 verlorene Steigungen von einer Gesamtlänge von 18,17 km oder 8,7 pCt. der ganzen Linie mit einer Gesamthöhe von 216,17 m. Als verlorene Steigungen sind dabei nur solche gerechnet, die dem natürlichen Hauptgefälle oder der Steigung der einzelnen Geländeabschnitte entgegengerichtet sind.

Gerade bei dieser Frage der Zulassung verlorener Gefälle und steiler Neigungen leuchtet ein, wie wichtig es für das Bahnunternehmen sein mufs, von vornherein Klarheit darüber zu haben,

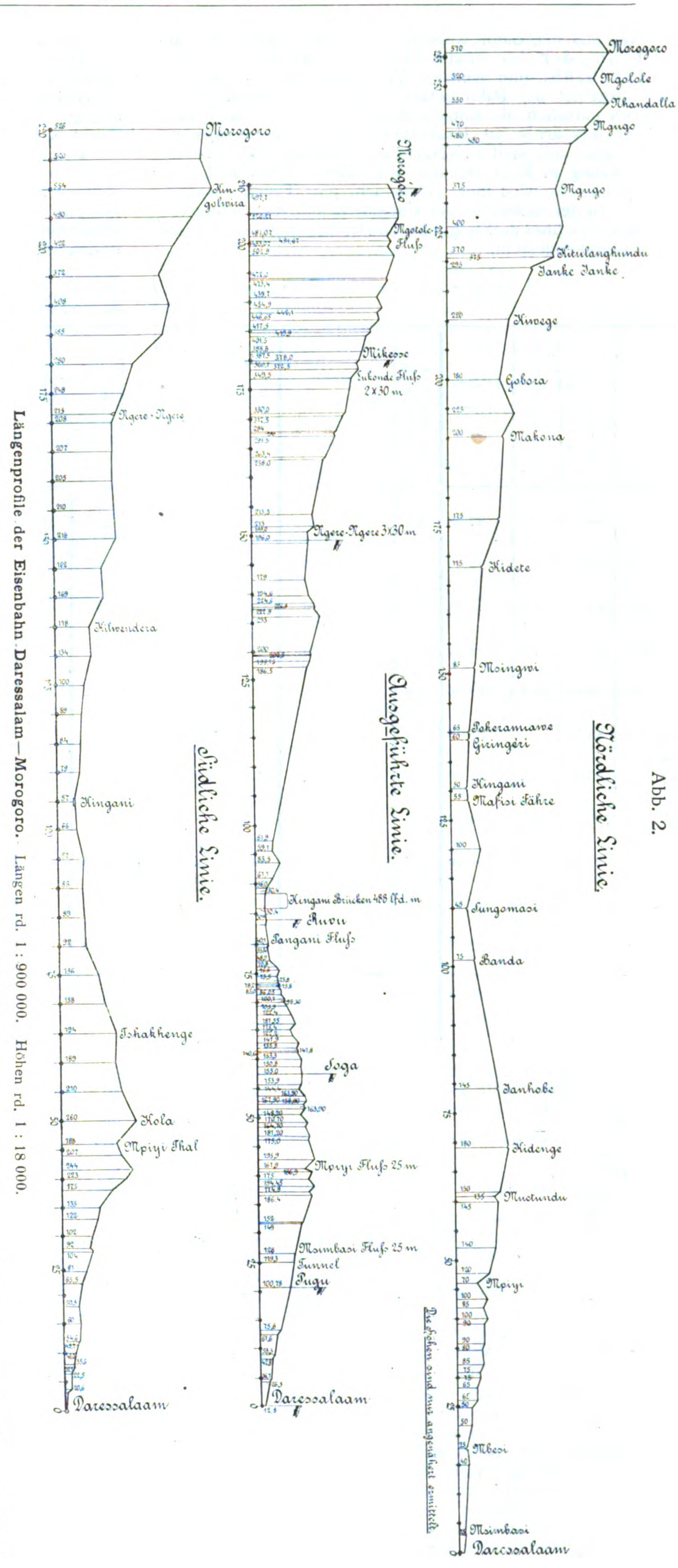


Abb. 2. Längenprofile der Eisenbahn Daressalam—Morogoro. Längen rd. 1 : 900 000. Höhen rd. 1 : 18 000.

was aus der Bahn werden soll: eine kurze Stichbahn oder der erste Teil einer grofsen Ueberlandbahn, und welches Vertrauen man in das Einflufsgebiet der Bahn setzen darf. Denn danach mufs sich natürlich die Entscheidung richten, wie weit man der Ersparnis an Baukosten zuliebe die verlorenen Gefälle und steilen Neigungen mit ihrer Betriebsverteuerung in Kauf nehmen darf. Etwas mehr Kolonialoptimismus wird hier, glaube ich, gute Früchte tragen.

In der nachstehenden Uebersicht sind die wichtigsten Angaben über die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse zusammengestellt.

im Trocknen ausgehoben werden. Das Lehrgerüst konnte im Trocknen auf ebener Erde, scheinbar mitten auf einer grofsen Wiese aufgestellt werden. Bei einem plötzlichen Regengufs zu Beginn der kleinen Regenzeit dagegen wurden eiserne Rollwagen und volle Cementfässer 50 bis 100 m weit von der Baustelle fortgetrieben.

Peilungen und Geschwindigkeitsmessungen können natürlich nur vorgenommen werden, wenn die Flüsse Wasser führen. Gerade dann aber ist es oft unmöglich, an das Flufsbett heranzukommen, da das Ueberschwemmungsgebiet oft mehrere 100 m breit ist. Die höchsten Hochwassergrenzen sind gleichfalls nur selten

Uebersicht über die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Eisenbahn Daressalam—Morogoro.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
km	Höhe über dem Pegel von Daressalam	Länge	Höhenunterschied	Durchschnittliche Neigung	Gröfste Neigung in der Geraden	Gröfste Neigung in der Krümmung	Halbmesser der Krümmung	Widerstand der Krümmung berechnet nach der Formel $\frac{400}{r-20}$	Widerstand der Krümmung berechnet nach der Formel $\frac{450}{r-50}$	Summe der Widerstände ($\omega_r + s$) im Max.		Länge und Höhe der verlorenen Steigungen		Länge der verl. Steigung	Zahl der verl. Steigungen	In Krümmungen liegen	Das sind in pCt. der Länge	Bemerkungen.
	in m	km	in m	in ‰	in ‰	in ‰	in m	in ‰		in ‰		in km	in m	in pCt.		km	pCt.	
0 bis 21	12,8 100,78	21	+ 87,98	4,2	—	18 bei km 13	200	2,22	3	20,2	21	2,375	23,70	6,25	7	2,084	9,9	
21 bis 38	194,45	17	+ 93,67	5,51	—	23 (km 37)	150	3,1	4,5	26,1	27,5					6,874	40,5	
38 bis 42,6	161,90	4,6	— 32,55	7,1	—	20 (km 42)	150	3,1	4,5	23,1	24,5	0,825	11,90	17,94	3	2,583	56,2	Abstieg in das Tal des Mpiji.
42,6 bis 44,5	195,90	1,9	+ 34,00	17,9	—	20 (km 43)	150	3,1	4,5	23,1	24,5	—	—	0	—	0,792	41,7	
44,5 bis 86	30,40	41,5	—165,50	4,0	25	24 (km 76,2)	200	2,2	3	26,2	27,0	8,030	99,35	19,35	28	10,578	25,5	Abstieg zum Ruvu.
88,5 bis 93,8	83,50	5,3	+ 53,10	10,0	—	17 (km 89,8)	500	0,8	1,0	17,8	18,0	—	—	0	—	0,802	15,1	
93,8 bis 98,1	57,60	4,3	— 25,90	6,0	20	18 (km 94,3)	200	2,2	3	20,2	21	0,550	3,80	12,79	2	0,404	9,4	
98,1 bis 136,1	233,70	38,0	+176,10	4,6	15 (km 128)	—	—	—	—	—	—	0,850	6,20	2,24	2	4,432	11,7	
136,1 bis 142,7	177,00	6,6	— 56,70	8,6	—	25 (km 139)	300	1,4	1,8	26,4	26,8	0,630	5,75	9,55	4	2,855	43,2	Abstieg zum Ngerengere.
142,7 bis 204,2	520,27	61,5	343,27	5,6	—	25 (km 186)	100	5	9	30	34	4,908	65,47	8	15	18,885	30,7	
204,2 bis 209	497,7	4,8	— 22,57	4,7	—	20 (km 207)	200	2,22	3	22,2	23	—	—	—	—	2,2221	46,4	Abstieg nach Morogoro.
	Σ+ =	144,7	788,12	5,45								18,17	216,17	8,7	61	52,5 darunter nur 14,1 km mit > 301 m Halbmesser.	25	Von 209 km liegen 170,4 km (81,4 pCt.) im Auftrag.
	Σ− =	61,8	303,22	4,9														

Ich möchte hierbei bemerken, dafs nach den auch von anderer Seite gemachten Beobachtungen die Berechnung des Krümmungswiderstandes aus der Formel $\frac{400}{r-20}$ zu kleine Werte ergibt. Ich halte die Formel $\frac{450}{r-50}$ für richtiger.

Was nun die Tracierung in technischer Beziehung angeht, so möchte ich darauf hinweisen, dafs es in Afrika sehr schwierig ist, selbst auf verhältnismäfsig ebenem Gelände, die richtige Trace zu finden, da Busch und Dickicht auch auf der Höhe der Berge fast jede Aussicht und Orientierung verhindern (Abb. 3). Andrerseits hängt die Güte der Vorarbeiten natürlich auch von der Zeit und den Mitteln ab, die man dem Unternehmer zur Verfügung stellt.

Aehnliches gilt hinsichtlich der Bemessung der Brückenweiten. Die Durchflufsweite mufs in den meisten Fällen auf's Geratewohl geschätzt werden. Zur Abschätzung der Niederschlagsgebiete fehlt meist jeder Anhalt. Das breite, flache Tal, das man in der heifsen Jahreszeit durchschreitet, ohne die Spur eines Wasserlaufes zu bemerken, kann zur Regenzeit ein Strom sein, der Bäume mit sich fortreifst. Beim Bau der 32 m-Brücke über den Mpiji z. B. konnten die Fundamente

zu ermitteln. Der Ruvu z. B. hat zwar an der Kreuzungsstelle mit der Bahn ein scharf eingeschnittenes Bett von etwa 30 m Breite; sein Ueberschwemmungsgebiet ist dort aber etwa 4 km breit. Die richtige Bemessung der erforderlichen Durchflufsweiten bei solchen Talüberbrückungen ist sehr schwer, und selbst die Schätzungen erfahrener Ingenieure weichen oft bedeutend von einander ab.

Wie unzugänglich und unübersichtlich das Gelände ist, erhellt noch aus Folgendem: Die allgemeinen Vorarbeiten hatten ergeben, dafs man auf den ersten 140 km nicht auf Bausteine oder Schottermaterial treffen würde. Natürlich aber wurde bei den ausführlichen Vorarbeiten bei näherer Erkundung des Geländes stets nach Steinen gesucht. Aber erst im Juli 1906 fand ein Ingenieur, der sein durchgegangenes Maultier suchte, 6 km von der Bahnlinie entfernt, einen ergiebigen Steinbruch bei km 63. Welche Verzögerung der Bahnbau erlitten hätte, wenn dieser Steinbruch nicht entdeckt worden wäre, ist gar nicht abzusehen. Bei km 128 wurde erst Ende vorigen Jahres brauchbares Schottermaterial in nächster Nähe der Bahn gefunden.

Schon Hauptmann Schlobach wies im Jahre 1896 auf die Schwierigkeiten hin, die durch das Fehlen geeigneten Stein- und Schottermaterials entstehen würden. Er schlug deshalb vor, den Ruvu, der bis zur Mafisi-

fähre mehrfach mit der Dampfpinasse befahren worden war, als Wasserweg zu benutzen und Baumaterial jeglicher Art von Bagamojo bis dorthin zu befördern, um zugleich den Bau von 2 Punkten (Daressalam und Ruvu) nach 3 Richtungen hin in Angriff zu nehmen. Dieser Vorschlag, dessen Ausführung leider an hier

Abb. 3.



Im Tale des Msimbasi.

nicht näher zu erörternden Umständen scheiterte, ist für ähnliche Fälle so beachtenswert, dafs ich ihn noch etwas näher erörtern möchte.

Wie Sie aus der Uebersicht (Abb. 4) ersehen, waren die Erdarbeiten am Ende des Jahres 1905 fast auf der ganzen Strecke im Gange. Die Strecke war

ngere (km 142) erreichten z. B. beim Zement den fünf- bis sechsfachen Wert des Materials an der Küste.

Selbst angenommen, dafs man mit Schiffen nur eine Tagereise weit hätte eindringen können, so wäre auch dieses schon eine Zeitersparnis gewesen. Und man hätte wohl, besonders im regenreichen Jahre 1906, 6 Monate hindurch den Ruvu mit flachgehenden Booten bis zur Mafisifähre befahren und so Lasten befördern können.

Unsere deutschen Schiffswerften bauen schon seit etwa 15 Jahren Motorboote, die grofse Tragfähigkeit mit geringem Tiefgang verbinden. Die Firma C. Meifsner, Hamburg z. B. hat in neuerer Zeit brauchbare Boote geliefert, indem sie dieselben mit ihrer Ohrmuschelschraube und eigens geformten Schraubensteven ausrüstete, die der Schraube das Wasser zuleiten, einen Schutz gegen das Aufschlagen auf Steingrund bilden und das Tiefsaugen des Bootes während der Fahrt verhindern sollen. Diese Fahrzeuge haben bei 6 bis 10 Tonnen Laderaum nur 30 bis 50 cm Tiefgang. Sie vermögen, je nach Stärke des Motors, bis zu 50 Tonnen Schleppleistung zu entwickeln.

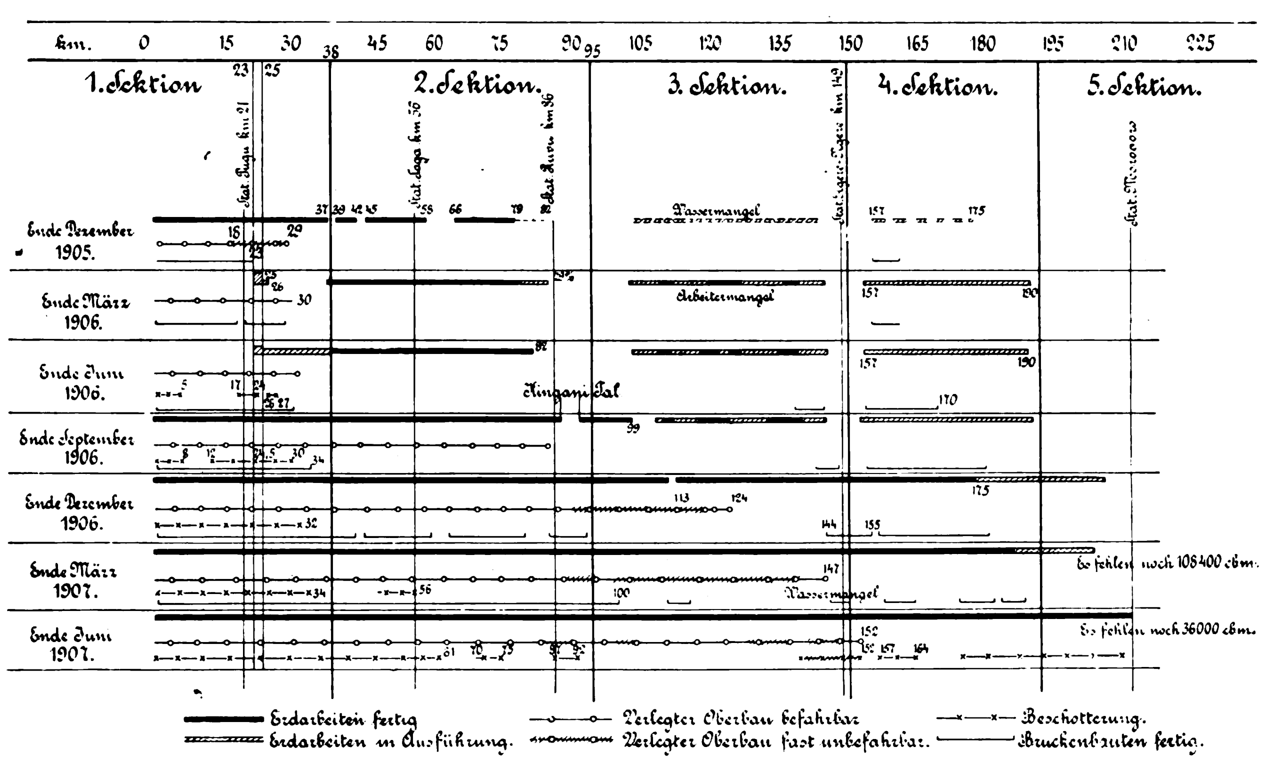
Wenn man das Problem flachgehender Motorboote auch noch nicht als völlig gelöst bezeichnen kann, so stellen diese Boote doch schon ein sehr wertvolles Verkehrsmittel dar. Unsere Industrie wird nicht ruhen, an der Vervollkommnung auch der Motore selbst zu arbeiten, bietet sich doch in den Flüssen Ostafrikas, besonders im Rovuma und Rufidji ein weites Feld für ihre Verwendung. Die Fahrrinne müfste natürlich in der trockenen Jahreszeit ermittelt und so bezeichnet werden, dafs sie zu Hochwasserzeiten einen sicheren Verkehr gewährleistet.

Vergessen wir nicht, für Ostafrika nicht nur den Bau von Bahnen, sondern auch den Ausbau der natürlichen Wasserstrafsen zu fordern.

Doch zurück zu unserem Bahnbau.

Die Ausführung der Erdarbeiten bot im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Der Boden besteht von der Küste an bis in die Ausläufer der Puguberge aus

Abb. 4.



Arbeitsübersicht.

in 5 Sektionen eingeteilt, deren jede ihren Leiter und Arbeitspersonal hatte. Sämtliche Lebensmittel für Europäer und Schwarze, alle Geräte, Rollwagen, Schmalspurgleise, Bretter, Zement und dergl. mufsten nun, in Lasten zerlegt, durch Hunderte von Trägern in das Innere gebracht werden. Die Transportkosten bis zum Ngere-

sandiger, hellgrauer Erde. In den Pugubergen finden wir Laterit und Mergel, in den Tälern auch dunkleren Alluvialboden. Von der Gegend des Mpiji an haben wir meist scharfsandigen Lehm. Vor dem Ruvu schon beginnt der aufserordenlich fruchtbare, dem Ingenieur aber berüchtigte schwarze Alluvialboden. Er er-



streckt sich mit einigen Unterbrechungen von Sandstein und Granit bis über den Ngerengere. Bald hinter diesem Flusse betreten wir felsiges Gebiet, es kommt hier Granit, Quarz, Gneis und Porphyr vor. Vor Morogoro findet sich dann wieder viel schwarze Erde.

Bei der Herstellung der Erdarbeiten war die Arbeitsweise des Negers von wesentlicher Bedeutung. Seine Gewohnheit ist es, alle Lasten auf dem Kopfe zu tragen. Die grofse Masse der Schwarzen ist nicht kräftig genug, um Erde mit der Schaufel zu werfen. Sie füllen kleine Körbe mit Erde, setzen die Last auf den Kopf und schütten den Inhalt der Körbe am vorgeschriebenen Platze aus. All unsere Versuche, die Neger an die Handhabung von Schiebekarren zu gewöhnen, schlugen in Ostafrika fehl. Auch die Erdbeförderung auf Schmalspurgleisen ist teuer und wird nur dann angewendet, wenn längere Erdtransporte nicht zu vermeiden sind. Die Verwendung von Lokomotiven ist oft wegen ihres schwierigen Transportes zur Baustelle und wegen Wassermangel nicht möglich. Auch die Bewegung der Wagen durch tierische Kräfte ist wegen der in vielen Gegenden herrschenden Tsetsefliege unmöglich.

So gingen die Erdarbeiten da am flottesten von statten, wo die Dämme durch Seitenentnahme aufgeschüttet wurden. Die Trace wurde daher fast durchgängig so gelegt, dafs alle langen Transportwege, tiefe und längere Einschnitte vermieden wurden. Eine schlanke Linienführung mit stetigen Steigungen und Gefällen ist damit natürlich schwer zu vereinigen. Es liegen etwa 81,4 pCt. der ganzen Linie im Auftrag.

Vielleicht gelingt es unseren Maschineningenieuren noch einmal, eine brauchbare Lokomotive zu konstruieren, die den eigenen Dampf wieder kondensiert und nur einer ganz geringen Wasserzufuhr bedarf. Brennmaterial ist ja meistens vorhanden. Der Gedanke, Lokomotiven mit fahrbarer Kondensatorenanlage zu schaffen, ist nicht neu; doch gewinnt er für die Tropen eine höhere Bedeutung als für wasserreiche kältere Länder. Sind die Arbeitslöhne in Afrika auch verhältnismäfsig niedriger als in Deutschland, so ist doch die Arbeitsleistung der ostafrikanischen Neger vielfach eine so geringe, dafs unser Streben dahin gehen mufs, dort die menschliche Kraft, wo immer möglich, durch Maschinen zu ersetzen. Die Konstruktion geeigneter Lokomotiven und Trockenbagger für die Tropen bleibt ein dringendes Bedürfnis. Ich möchte hier auf die interessante Abhandlung des Herrn Dipl.-Ing. Richter, Berlin, „Die Entwicklung und die Bedeutung der Dampfschaufeln" in der Nummer 43 d. J. der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure hinweisen.

Gleich bei den Erdarbeiten hat man sich klar zu machen, wie das Planum herzustellen ist und in welcher Weise die Brücken herzustellen sind. Letztere Frage ist sehr schwer zu entscheiden. In vielen Fällen ist die Gröfse der Brückenöffnungen zur Zeit der Erdarbeiten noch nicht bekannt. Man weifs also nicht, wieviel im Damm auszusparen ist. Spart man die Oeffnung zu eng aus, so sind später meist schwierige Absteifungsarbeiten erforderlich, die besonders dann sehr gefährlich werden können, wenn es an dem nötigen Bauholz fehlt und der Bau gerade in den Beginn der Regenzeit fällt; dann sind Verdrückungen der Absteifung unvermeidlich. Da ferner der Bauleitende wegen der oft Tagereisen von einander entfernt liegenden Baustellen nicht jede täglich besichtigen kann, so wird manches Widerlager nur knapp die erforderliche, entwurfsmäfsige Stärke haben.

Spart man andererseits eine zu grofse Oeffnung aus, so mufs man längere Provisorien bauen, die natürlich eine sorgfältige, teure Ueberwachung bedingen. Sie sind sehr kostspielig, besonders wenn geeignetes Bauholz weit herbeigeschafft werden mufs; ich gebe ihnen jedoch den Vorzug, da die Bauausführung später um ein Bedeutendes erleichtert wird. Anders verhält es sich natürlich, wenn das Bauwerk mit einer Umfahrung umgangen werden kann.

Trotzdem unsere Bahnlinie durch viele Wälder führt, in denen schönes, gerades Holz wächst, so ist die Verwendung des Holzes seiner aufserordentlichen Schwere und Härte wegen als Bauholz für Brückenbauten beschränkt. Die leichteren, besser zu bearbeitenden Holzarten sind meist sehr knorrig und windschief (Abb. 5), sodafs die Herstellung von Provisorien auf ein möglichst geringes Mafs beschränkt wurde. Die Bauwerke wurden vielfach durch Umfahrungen umgangen, die aber im Betrieb recht lästig und störend wirkten.

Abb. 5.



Brücke bei km 59.

Auf der Strecke kurz vor und hinter dem Ngerengere, wo fast überall Bausteine, Sand und Wasser vorhanden waren, wurden die Brücken und Widerlager unmittelbar im Anschlufs oder schon vor den Erdarbeiten ausgeführt. Dort war auch fast überall schönes Bauholz in der Nähe, sodafs die Herstellung von hölzernen Einbauten an Stelle der Eisenkonstruktion zur Verlegung des Oberbaues keine Schwierigkeiten bereitete. Die Hauptschwierigkeit bestand dort in der Beschaffung von Kalk und Zement. Der Kalk mufste aus den Uluguruhergen, 2 Tagemärsche weit, der Zement von der Küste, 5 Tagemärsche weit, herbeigeschafft werden. Ein Fafs Zement, in 6 Lasten zerlegt, kostete allein 60 M. Trägerlohn. Trotz dieses hohen Preises für Zement wird man gut tun, wenigstens für stark beanspruchte Bauteile, grundsätzlich Zement statt Kalk zu verwenden. Gegen die Verwendung reinen Kalkmörtels spricht hauptsächlich die Art der Mörtelzubereitung und die Ausführung des Mauerwerks.

Der Kalk wird in Ostafrika in einfachen, bienenkorbähnlichen Feldöfen, die aus dem zu brennenden Kalkstein hergestellt sind, mit Holz gebrannt. Nach dem Ausbrennen des Holzes werden die äufseren halb gebrannten Steine abgetragen und der innere Kern wird mit Wasser besprengt, sodafs der Kalk in Pulver zerfällt. Das Kalkpulver wird dann in Säcke aus Bast gefüllt und auf dem Kopf des Trägers zur Verwendungstelle getragen. Es ist nicht üblich, den Kalk vorher einzusumpfen, da das Kalkpulver ausgiebiger ist als eine gleiche Menge geschlemmten Kalkes, der zudem nur in festen Gefäfsen transportiert werden kann. Wird nun der Kalk schon durch unzweckmäfsiges Brennen im Feldofen sehr ungleichmäfsig geröstet, so wird seine Güte durch das unvollständige Ablöschen zu Pulver, das ja bei der Herstellung unserer modernen Putzmörtel Maltalite, Terra nova und wie sie sonst heifsen, die gröfste Fabrikationschwierigkeit ist, noch weiter verschlechtert. Und in der Tat ist der Kalk auch immer etwas grieselig und enthält eine nicht unbedeutende Menge von nicht gelöschten Teilchen. Solchen Kalk, der beim Ablöschen zu wenig Wasser erhalten hat, bezeichnet man bei uns oft irrtümlicherweise als verbrannt. Er hat nämlich die Eigenschaft, dafs er, in Wasser gebracht, wie tot liegen bleibt und scheinbar nicht weiter zerfällt und ablöscht. Erst nach mehreren Tagen ist ein allmähliches Zerfallen unter Volumenvergröfserung bemerkbar. Wird Kalk, der mit solchen Teilchen durchsetzt ist, zum Beispiel zum Putzen ver-

wendet, so bilden sich nach einigen Wochen lauter kleine, kreisrunde Flecken, aus denen der Putz ausbricht.

Weiter kommt hinzu, dafs der Mörtel unter den Sonnenstrahlen sehr rasch austrocknet und bald Schwindrisse aufweist, sodafs, während der Zementmörtel schon abgebunden hätte, der Kalkmörtel leicht wieder zerfällt. Wird ein solches Mauerwerk nach Monaten in der Regenzeit durch Aufnahme von Wasser aus der Erde und der Luft wieder feucht, so mufs der Kalk zu treiben anfangen und den innigen Zusammenhang der einzelnen Teile zerstören. Damit leidet aber das ganze Bauwerk und zwar umsomehr, je mehr Mörtel in ihm steckt oder je dicker die Mörtelfugen sind. Es spielt also die Ausführung des Mauerwerks eine grofse Rolle dabei.

Die ostafrikanischen Neger aber sind recht schlechte Maurer. Dazu ist ihnen die Kunst, Steine zu behauen, noch recht fremd. Das Behauen des an der Küste gebrochenen Korallensteins hat der Neger zwar gelernt, da der Stein in nassem Zustande so weich ist, dafs er mit der Axt und kleinen Hämmern behauen werden kann. Sobald er aber harte Steine behauen soll, versagt seine Kunst. Als im Oktober 1906 die ersten Sandsteine aus dem Bruch bei km 63 auf die Baustelle kamen, griffen die Schwarzen wieder zum Beil und kleinen leichten Hämmern, safsen zu Dutzenden um die Steinhaufen und schlugen dem schönen scharfkantigen Bruchstein alle Kanten ab, da diese am leichtesten absprangen, und bald waren die Steine mehr Kugeln als Prismen.

Mit Ausnahme der Ruvubrücken waren fast alle anderen Brücken an Unternehmer vergeben. Diese hatten natürlich ein grofses Interesse daran, möglichst billig und rasch zu bauen. So glichen denn die Pfeiler und Widerlager Prismen, die in ihren Wandungen zwar aus lagerrecht behauenen Steinen ausgeführt waren, im Inneren aber aus einem regellosen Gemenge von grofsen und kleinen Steinen bestanden. Es ist klar, dafs bei dieser Bauweise aufserordentlich viel Mörtel verbraucht wird; Mörtellücken von mehreren Zentimetern Durchmesser sind keine Seltenheit. Würde man hier mit reinem Kalkmörtel mauern, so müfste, falls der Kalk später zu treiben beginnt, die Festigkeit des Bauwerks leiden.

Will man also billige, feste Mauerwerke haben, so mufs man den Kalk am besten in Dauerbrandöfen brennen und ihn einsumpfen.

Ferner wird man es sich nicht entgehen lassen dürfen, aus den an manchen Orten vorkommenden Lehm Ziegel zu brennen, oder aus Sand Kalksandsteine herzustellen. Man darf sich durch Mifserfolge nicht einschüchtern lassen. Dafs ein Ton- oder Lehmboden zu Ziegeln verarbeitet, ein Kalkstein zu brauchbarem Kalk gebrannt werden kann, vermag oft erst ein erprobter Sachverständiger festzustellen. Bei der Herstellung von Ziegelsteinen, wie auch beim Brennen von Kalk, spielt die chemische Beschaffenheit des Rohmaterials und der Heizstoffe oft eine so grofse Rolle, dafs die praktischen Erfahrungen von Brennmeistern nicht genügen, um über die Aussichtslosigkeit weiterer Versuche zu entscheiden.

Auch Dachziegel, die wir aus Indien bezogen, lassen sich als Kalksandsteine oder aus Beton herstellen. Man kann dadurch nicht nur viel Geld sparen, sondern man ist auch selbständig und nicht wie in Daressalam z. B. von dem Willen einiger weniger Araber und Neger abhängig. Dort gab es ja Bausteine, den Korallenstein; aber wie stellte sich die Leistung der Lieferanten zu unserem Bedarf? Ich hatte dort bei meinen Hafenbauten vertragsmäfsig innerhalb 5 Monaten rund 7000 cbm Mauerwerk und Beton auszuführen. Die Steine wurden von Arabern geliefert; diese hatten die Lieferung wieder an Neger übertragen. Es wurden an jedem Tage ungefähr 40 cbm Steine mit den Dhaws angefahren, im Monat also 1200 cbm. Jede Dhaw fafste 3 bis 4 cbm.

Bei der Uebernahme der Hafenbauten fand ich etwa 150 cbm Steine vor; ebensoviel waren bereits vermauert; ich konnte also meinen Bedarf in 6 Monaten decken. Plötzlich aber wurden mir die gesamten Steinlieferungen, als zum Bahnbau erforderlich, abgenommen. Alle meine Versuche, neue Steinlieferanten zu gewinnen, scheiterten daran, dafs es keine Schiffe mehr gab. Ich versprach, das Zwei- und Dreifache zu bezahlen, wenn die Schiffe statt einmal, zweimal täglich führen. Die Schiffer jedoch, Neger, erklärten: si desturi, „das ist nicht Sitte“ und sowohl ich wie die Araber waren machtlos dagegen.

Welche Dienste hätte uns hier eine Ziegelei oder eine kleine Flotte leisten können, die früher auf dem Ruvu und jetzt in der trockenen Jahreszeit an der Küste tätig sein konnte!

Die Lage war eine verzweifelte. Aber kurz entschlossen mietete ich einen eisernen Leichter und eine Pinasse, pachtete einen Platz an der Küste und liefs den Schotter, der von den Korallenfelsen losgewaschen wurde, während der Ebbe aufsammeln und führte die gesamten Hafen- und Hochbauten in Beton und Betoneisenkonstruktion mit gleichzeitiger Einschränkung der Massen aus. So entstand in Deutsch-Ostafrika der erste Eisenbetonbau. Die Bahnbauten verzehrten dann auch die gesamte Steinanfuhr und erst 5 Monate später, nachdem der Steinbruch bei km 63 eröffnet war, bekam ich wieder Steine, gerade zu der Zeit, als mir die Möglichkeit, Schotter zu beschaffen, durch dringende Reparaturen an dem gemieteten Leichter und der Pinasse genommen wurde.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich etwas über die Anwendung von Beton in den Tropen erwähnen.

Die Kosten für Beton stellen sich in Daressalam je nach der Mischung um etwa $1/6$ oder $1/8$ höher, als Kalkmauerwerk. Ich hatte nur der Not gehorchend zu Betoneisenkonstruktion gegriffen, glaube aber trotzdem behaupten zu können, dafs die Arbeiten dadurch nicht nur wesentlich rascher, sondern durch Materialersparnis auch billiger und sogar fester hergestellt wurden. Die Festigkeit des Betons hängt zwar bekanntlich nicht nur vom Material und der Mischung ab, sondern auch von dem Wasserzusatz und der Behandlung nach dem Abbinden. Möglichst viel Wasser nach dem Abbinden ist eine alte Regel! Das ist aber in den Tropen zur heifsen Jahreszeit ein schwierig Ding. Die Festigkeitsproben, die ich in Daressalam angestellt hatte, lieferten wenig erfreuliche Resultate. Ich tröstete mich mit dem Gedanken, dafs unsere Prüfungsmaschine nicht richtig funktionierte. Aber dennoch bereiteten mir meine Betoneisenkonstruktionen manche sorgenvolle Stunde. Wenn sie dennoch nach wenigen Wochen so erhärtet waren, dafs das Durchstemmen von Löchern ziemliche Schwierigkeiten verursachte, so glaube ich dies der auch an der Küste starken, nächtlichen Taubildung und der aufserordentlichen Feuchtigkeit der Luft zuschreiben zu müssen. Man kann also annehmen, dafs auch im Innern, wo die Taubildung erheblich stärker ist, trotz des Wassermangels Betonkonstruktionen wohl angebracht sein dürften. Der Beton erhärtet nur bedeutend langsamer, als wenn er ständig nafs gehalten wird. Trotzdem werden die Betonbauwerke schon nach dem Abbinden standfester sein als gewöhnliches Mauerwerk, da sie im Gegensatz zu diesem aus einer homogenen Masse bestehen.

Es wäre von grofsem Interesse, wenn Fachmänner ihre Erfahrungen mit Betonbauten in den Tropen der Oeffentlichkeit übergäben. Auch hinsichtlich der Verwendung von Seewasser zu Eisenbetonkonstruktionen sind meines Wissens noch keine abschliefsenden Ergebnisse veröffentlicht. Und doch kann der Ingenieur in die Lage kommen, Seewasser verwenden zu müssen.

Sie sehen, meine Herren, dafs auch die einfachste Arbeit, die Ausführung des Mauerwerks, ihre Schwierigkeit hat.

Auch eine andere Frage ist nicht leicht zu entscheiden, nämlich die: sind die einzelnen Teile der Eisenkonstruktion auf der Baustelle zu vernieten oder zu verschrauben. In fast allen Berichten über Ausführungen von Eisenkonstruktionen in unkultivierten Ländern liest man, dafs die einzelnen Teile auf der Baustelle zusammengeschraubt wurden. Man betrachtet dies als einen besonderen Vorteil für die Montage. In der Tat geht sie auch rascher, aber nach meinen Erfahrungen



in Ostafrika auf Kosten der Güte. Unsere Nietschlosser waren teils Schwarze, teils Inder und Banjanen. Diese Leute sind oft gar nicht imstande, eine Schraube so anzuziehen, dafs sie festsitzt. Zwei ziehen gemeinschaftlich an dem Schraubenschlüssel, kommt aber der Europäer hinzu, so kann er alle Schrauben noch etwa ½ Schraubengang nachziehen. Ich glaube, dafs alle Verschraubungen nach kurzer Frist locker sind und eine öftere, kostspielige Nachprüfung der Bauwerke bedingen. Auch meine ich, dafs ein Niet mit etwas zu dünnem Schaft, wenn er nur gut heifs eingezogen wird, immer noch besser wirkt als eine Schraube, deren Schaft nicht knapp in das Loch pafst. Der Sicherheit halber sollten ferner alle auf der Baustelle zu schlagenden Niete denselben Durchmesser haben. Die Versuchung, beim Fehlen geeigneter Niete die nächst kleinere Nummer zu verwenden, ist für manchen Monteur gar zu grofs, besonders wenn die Arbeit drängt.

Freilich soll bei einem geordneten Betrieb der Fall, dafs einzelne Teile, Niete oder Haupttragstäbe fehlen, nicht vorkommen. Es läfst sich jedoch nie ganz vermeiden. Das richtige Aussondern der zusammengehörigen Teile der verschiedenen, zu gleicher Zeit ankommenden Brücken, erfordert viel Interesse und Sachkenntnis. Die Arbeit wird erleichtert, wenn die verschiedenen Brücken in verschiedenen Farben gestrichen sind. Es ist von gröfster Wichtigkeit, dafs der Brückenlagerplatz mit peinlichster Sorgfalt eingeteilt und verwaltet wird. Diese Arbeit lohnt die Einstellung eines besonderen Monteurs, der aufserdem verbogene Stäbe ausrichten und verloren gegangene anfertigen mufs. Es ist sehr unangenehm, wenn man plötzlich erst bei der Bauausführung bemerkt, dafs ein Hauptstab fehlt, und man nun warten mufs, bis Ersatz aus der Heimat kommt.

Das Vorstrecken des Oberbaues erfolgte, indem ein 60 cm-spuriges Gleis auf dem Planum aufserhalb der Achse verlegt wurde. Auf diesem Schmalspurgleis wurden die Schwellen und Schienen vorgefahren und verlegt. Die Schwarzen waren in dieser Arbeit schliefslich so geschult, dafs sie zeitweise 1⅓ km am Tag verlegten. Der Erfolg dieser für Neger sehr bedeutenden Leistungen konnte leider nicht ganz ausgenutzt werden, da das Fertigmachen und Unterhalten der verlegten Strecke zurückblieb. Freilich war das Hasten und Drängen, um mit dem Oberbau vorwärts zu kommen, verständlich. Ende Juni 1906 sind die Arbeiten auf einer Strecke von fast 190 km überall im Gange. Der Bedarf an Lebensmitteln und Baumaterial für die ganze Linie ist ein sehr hoher, und dabei liegt der Gleiskopf schon seit 6 Monaten bei km 30. (Vergl. Abb. 4.)

Woran liegt das? Hauptsächlich an klimatischen Schwierigkeiten. Ostafrika hat 2 ausgesprochene Regenzeiten; die grofse im April und Mai, die kleine im Monat Dezember. Verschiebungen kommen natürlich vor. So ging im Jahre 1905/6 die kleine Regenzeit in die grofse über, es regnete vom Dezember bis in den Juni hinein. Ende Dezember 1905 ist infolge des Regens der Boden zwischen km 18 und 29 so aufgeweicht, dafs das Gleis fast unfahrbar ist. Das Gleis liegt unmittelbar auf dem Planum und mufs in dem Lehm- und Mergelboden versinken. Die Beschotterung liegt noch bei den ersten Kilometern. Sobald das Wetter etwas besser wird, soll der Oberbau weiter getrieben werden. Da reifsen die Wasser des Msimbasi, der an einem Tage um 4 m steigt, den Fufs der Dämme zwischen km 25 und 26 weg, sodafs die ganzen Erdmassen in Bewegung kommen. Die Trace mufs unter Bewältigung von fast 25 000 cbm Erdbewegung verlegt werden. Die Arbeit ist bei den fast täglich herabströmenden Regengüssen äufserst mühevoll.

Dazu kommt noch der Unfall im Tunnel bei km 24.

Wie schon früher erwähnt, bestehen die Puguberge, die man zur Verkürzung der Strecke in einem Tunnel durchschneidet, aus sandigem Mergel. Das Gestein, durch das der Tunnel gegraben ist, ist so weich, dafs es mit der Hacke bearbeitet werden konnte. Es stand anfangs vortrefflich, sodafs man sich mit einer leichten Auszimmerung begnügen zu können glaubte. Man meinte, es sei nur ein Scheitelgewölbe erforderlich und brauche die Widerlager nur mit einer Bekleidungsmauer zu versehen. Die Erdarbeiten des Tunnels waren am 8. Dezember 1905 fertig und man schritt sofort zur Herstellung des Gewölbes. Im März 1906 begann man, auch alle sandhaltigen Widerlager der Sicherheit halber zu beseitigen und Aufmauerung in Bruchstein vorzunehmen. Aber der anhaltende Regen hatte das Gebirge und die Widerlager bereits durchdrungen, und der Einsturz konnte nicht mehr verhindert werden. Ende Mai erfolgte der erste, am 4. Juni der zweite Ausbruch im Scheitel des Tunnels. Die Ausbruchstelle war etwa 40 m lang und bis 10 m hoch. Die ganze Länge des Tunnels beträgt 85 m. Infolge dieses Unfalls war der Tunnel 3 Wochen für Züge vollständig gesperrt. In der letzten Woche des Juni konnten bereits wieder Niederbordwagen durchgedrückt werden und am 4. Juli ist die Auszimmerung so weit fertig, dafs ganze Züge durch den Tunnel fahren können. Bei diesen überaus schwierigen, gefahrvollen Wiederherstellungsarbeiten, bei denen die Neger sogar streiken wollten, da allem Anschein nach der Gott des Berges gegen die Fortführung der Arbeiten sei, hat sich der Oberingenieur Dengler, als Leiter dieser Arbeiten, ein grofses Verdienst um die rasche Fertigstellung des Bahnbaues erworben.

Nach Wiederherstellung des Tunnels schritt der Oberbau rasch vorwärts. Es wurden monatlich 19 bis 23 km vorgestreckt. Ende Dezember 1906 waren die Erdarbeiten bis km 175 fertig, das Gleis lag bis km 124. In den ersten 3 Monaten des Jahres 1907 wurden dann aber nur 27 km verlegt, da wiederum die Regenzeit den Baufortschritt aufhielt.

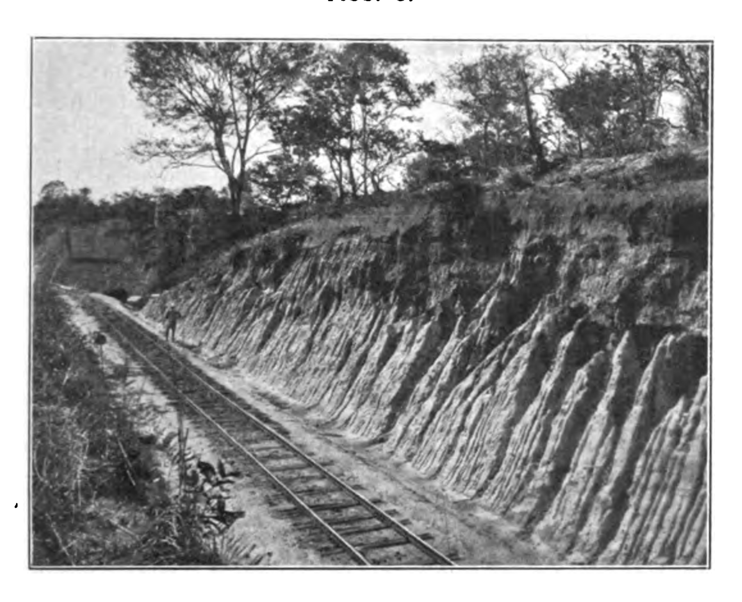
Bis zu einem gewissen Grade wird auch in Zukunft bei jedem Bau in Ostafrika eine Verzögerung in diesen Monaten eintreten. Um so gröfser müssen daher die Anstrengungen sein, die Wirkungen der Regenzeiten abzuschwächen und ihnen rechtzeitig entgegenzuarbeiten. Dies wird am besten dadurch erreicht, dafs man auf dauernde Unterhaltung und baldige Beschotterung der befahrenen Strecke den gröfsten Wert legt. Sehen wir zu, wie es damit bei der Morogorobahn bestellt war.

Am 15. Oktober 1906 hatte der Gleiskopf den Ruvu erreicht. Von der 86 km langen, täglich durch schwere Bauzüge befahrenen Strecke waren kaum 25 km beschottert. Auf der untersten, am 1. Oktober 1906 bis Pugu (km 21) eröffneten Strecke wurde noch bis Ende Dezember 1906 Schotter gefahren. Die umfangreichen Brückenbauten auf der zweiten Sektion und am Ruvu mufsten mit Steinen, Sand und Wasser versorgt werden. Es herrschte ein starker Verkehr auf der ganzen Linie. Mitte Januar 1907 hatte der Gleiskopf km 130 erreicht; von dieser Strecke mufsten etwa 97 unbeschotterte Kilometer befahren werden. Mit Ausnahme einer sehr schlechten, teils im Einschnitt, teils im Damm liegenden Strecke bei km 39, war das Gleis bis km 82 in gut fahrbarem Zustande. Der Boden war ziemlich sandig und liefs das Wasser rasch versickern. Bei km 39 aber und von km 82 ab bestand der Untergrund aus schwarzem Alluvialboden, der bei den fast täglich eintretenden Wolkenbrüchen der kleinen Regenzeit und bei ungenügender Gleisunterhaltung und Entwässerung zu einem Morast aufweichte. (Abb. 6.) Hinter km 101 waren keine Stopfkolonnen mehr vorhanden, da es an Arbeitern fehlte. Es mufste also dort nach kurzer Zeit jeglicher Verkehr unmöglich werden. Aber auch die Vermehrung der Stopfkolonnen allein hätte nicht mehr genügt, um auf solchem Untergrund während der Regenzeit das Gleis fahrbar zu erhalten.

Bei einem etwaigen Weiterbau der Zentralbahn wird die Durchquerung der ungefähr 90 km breiten Mkatta-Steppe notwendig. Zur Regenzeit steht der gröfste Teil derselben unter Wasser. Der Boden besteht fast nur aus schwarzer Erde und die Dämme können aus keinem anderen Material geschüttet werden. Dieser schwarze Alluvialboden ist in trockenem Zustande so fest und zäh, dafs man unbedenklich mehrere Meter tiefe Baugruben mit senkrechten Wänden ausheben kann, ohne sie absteifen oder Einstürze befürchten zu müssen. In nassem Zustande dagegen wird der Boden

fast vollständig flüssiger Schlamm. Kann man also einerseits während der Regenzeit solchen Boden fast gar nicht bearbeiten, so kann man zur trockenen Jahreszeit aus ihm nur Dämme schütten, die sich infolge seiner grofsen Zähigkeit nur sehr langsam setzen und erst nach vielen Jahren wasserundurchlässig werden, sodafs sie in der Regenzeit nicht mehr aufweichen. Die Erde mufs daher bei der Schüttung möglichst zer-

Abb. 6.



Einschnitt bei km 37 (Mergelboden), vom Regen zerstört.

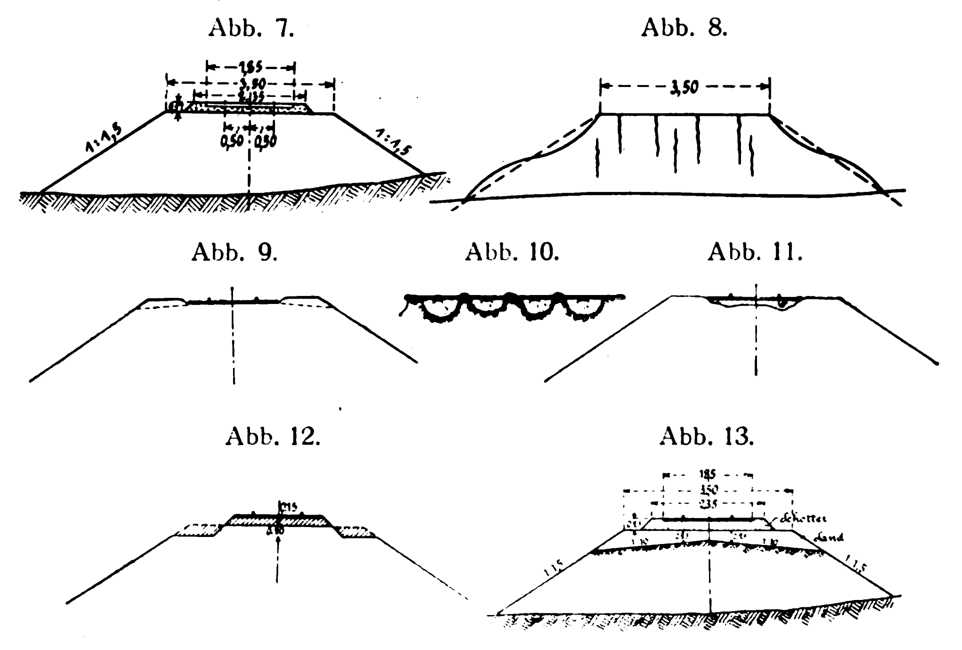
kleinert und festgestampft werden, damit alle Hohlräume ausgefüllt werden. Auf eine gründliche Beseitigung der Grasnarbe ist ebenfalls zu achten, um einesteils einen guten Anschlufs an den Mutterboden zu erzielen, andernteils ein Durchsickern des Wassers von einer Seite zur anderen zu verhindern.

Sind die Dämme fertig geschüttet, so mufs das Planum sorgfältig abgeglättet und in 1 : 20, besser 1 : 10, abgeflacht werden, damit das Tagewasser sofort abfliefsen kann. Wenn der Querschnitt der Bahn diese Abdachung nicht aufweist, bleibt das Wasser auf dem Planum stehen. Es dringt allmählich ein, und wenn solche Stellen wieder austrocknen, so bilden sich Risse, die oft bis 1 m tief sind. Die weiteren Wirkungen des in diese Risse eindringenden Wassers sind bekannt; der Damm wird bald die Form der Abb. 8 annehmen und völlig aufweichen. Will man die Rifsbildung verhindern, so wird man dies nur durch Aufbringung einer mindestens 20 cm starken Sandschicht erreichen können. Das wird aber meist unausführbar sein, da es an dem nötigen Sand fehlt und bis zur Verlegung des Oberbaues und der Sandzufuhr Monate vergehen können. In der Zwischenzeit müssen die Dämme daher sorgfältig unterhalten werden. Die entstandenen Risse müssen mit demselben Boden, aus dem der Damm besteht, ausgefüllt werden. Sie mit anderer Erde, besonders mit Sand auszufüllen, ist entschieden zu verwerfen, da derselbe das Wasser nur tiefer in den Damm hinein leitet. Das Planum mufs ferner von Pflanzenwuchs frei gehalten werden, damit die Dammkrone austrocknet und hart wird. Bildet sich eine Grasdecke, so bilden deren tiefgehende Wurzeln später ein schwammartiges Polster, das das Austrocknen des Planums unter dem Schotter verhindert. Kommt nun der Oberbau, so darf entweder jeden Tag nur so viel Gleis verlegt werden, als auch gleichzeitig besandet oder beschottert werden kann, oder man mufs vorher den Damm in besonderer Weise herrichten.

Es drücken sich nämlich nicht nur die hohlen, eisernen Schwellen unter der Last der Züge in den Boden ein, sondern auch das ganze Planum drückt sich zusammen. Es stülpt sich gewissermafsen um. (Abb. 9.) Die Wirkung eines Regengusses ist ohne weiteres klar. Das Wasser bleibt auf dem Damm stehen, der Boden weicht auf, das Gleis verdrückt sich weiter, und alle Versuche, das Gleis durch Unterstopfen wieder fahrbar zu machen, sind vergeblich. Zur Beseitigung dieses Zustandes hatte man bei der Morogorobahn verschiedenes versucht. Man füllte die Mulde mit Sand, teilweise sogar mit Schotter; man zog Langschwellen aus Holz unter (Abb. 11): alles vergeblich. Solche Mafsnahmen können den Zustand nur verschlimmern, nicht beseitigen. Denn sie führen das Wasser nicht nur nicht ab, sondern immer tiefer hinein. Besonders das Unterziehen von Langschwellen dürfte nachteilig sein, da sie sehr tief in den Boden hineinreichen und ihre spätere Entfernung oft grofse Mühe macht. (Abb. 11.) Wer die Abhandlungen des verstorbenen Geh. Baurats Schubert über Stärke der Bettung bei tonigem Untergrund gelesen hat, wird erkennen, dafs das einzige Mittel zur dauernden Erhaltung eines fahrbaren Zustandes in solchen Fällen eine gute Entwässerung ist. In diesem Falle war es also das Richtigste, die Schwellenköpfe bloszulegen und für raschesten Abflufs des Wassers Sorge zu tragen. (Abb. 9.)

Noch besser dürfte es sein, von vornherein auf die zu erwartende Verdrückung des Planums Rücksicht zu nehmen und kurz bevor der Oberbau verlegt wird, das Planum nach Abb. 12 abzugraben. Die seitlich gewonnene Erde ist in solcher Stärke aufzubringen, dafs sich die Schwellen satt mit Erde füllen und beim Stopfen das darunter liegende Planum möglichst nicht zerstört wird. Hält man dann die Schwellenköpfe immer frei, so kann sich das Gleis noch ruhig 30 cm senken und man wird auch bei Fehlen von Sand oder Schotter das Gleis lange Zeit fahrbar erhalten können.

Im Anschlufs hieran möchte ich bemerken, dafs die Stärke der Bettung normal zwischen Planum und Schwellenoberkante nur 17 cm beträgt bei einem



Schwellenabstand von 100 cm. (Abb. 7.) Dies ist meines Erachtens, da zwischen Schwellenunterkante und Planum nur 10 cm Schotter liegen, schon auf gutem Boden sehr wenig, bei tonigem Untergrund aber völlig unzureichend. Ich glaube, dafs auf den besprochenen Dämmen aus schwarzer Erde eine gute Gleislage, deren Unterhaltung keine aufsergewöhnlichen Kosten verursacht, nur dann erzielt werden kann, wenn unter der mindestens 25 cm starken Schotterung eine 25 cm starke Sandschicht aufgebracht wird (Abb. 13), die sowohl ein Durchschlagen des Planums beim Stopfen verhindert, als auch die Bildung der bekannten Mulden und Wassersäcke (Abb. 10) bedeutend verzögert.

Je stärker die Schotterdecke ist, desto leichter ist es auch, die Strecke von Pflanzenwuchs frei zu halten. Es mufs verhindert werden, dafs das Gras in dem Planum Wurzeln schlägt.

Ehe ich weitergehe, will ich aus dem bisher Gesagten einige Schlüsse und Nutzanwendungen ziehen, die nicht unwidersprochen bleiben mögen. Würde doch ein solcher Meinungsaustausch für die Entwickelung unserer Kolonien in technischer Beziehung nur von Segen sein.

Als erstes möchte ich betonen, dafs die Ausdehnung der gleichzeitig in Angriff zu nehmenden Strecke möglichst klein sein mufs, damit die Transport- und Verpflegungskosten gering bleiben und möglichst wenig Träger den Arbeitskolonnen entzogen werden. Die Länge der Arbeitstrecke richtet sich hauptsächlich nach der zu erwartenden Arbeiterzahl und der Geländeschwierigkeit. Sie ist so zu bemessen, dafs das Gleis möglichst bald auf der ganzen Arbeitstrecke sachgemäfs verlegt, beschottert und unterhalten werden kann, so dafs jederzeit mit Sicherheit auf seine Fahrbarkeit bis zum Gleiskopf gerechnet werden kann und alle Transporte bis zum Gleiskopf durchgeführt werden können. Von den Erdarbeiten sind zuerst die Strecken herzustellen, die aus schwarzem Boden oder Lehm geschüttet werden, damit sie Zeit haben, sich zu setzen, und möglichst alt sind, wenn der Oberbau verlegt wird. Auf eine gute Entwässerung der Einschnitte und Dämme ist der gröfste Wert zu legen.

Möglichst alle Arbeiten sind in eigener Regie auszuführen, damit der Bauherr volle Freizügigkeit in der Verteilung der Arbeiter und in der Arbeitseinteilung hat. Ich schätze als mittlere Zahl für die Länge der ersten Arbeitszone 90 km. Die Engländer haben beim Bau der Ugandabahn zwar sofort 100 Meilen = 161 km in Angriff genommen; sie konnten das aber tun, da sie sich in richtiger Abschätzung des zu erwartenden Arbeitermangels von den Negern unabhängig gemacht haben und sofort indische Kulis einführten. Die Engländer hatten 11 Monate nach Beginn des Bahnbaues 193 km Gleis verlegt; wir haben zu 193 km etwa 32 Monate gebraucht. Ich führe hier keine Arbeiterzahlen an, da diese allein ohne näheres Eingehen auf die Schwierigkeiten der Ugandabahn und ihre Baukosten zu einem treffenden Vergleich nicht führen.

Selbst so einfache Anlagen wie z. B. eine Telegraphenleitung können die Veranlassung ungezählter Betriebstörungen sein. Es ist unbedingt darauf zu halten, dafs die Telegraphenleitung unmittelbar neben der Trace liegt, damit jede Beschädigung oder Berührung von Zweigen mit dem Draht von der Maschine aus erkannt werden kann. Bei der Ausführung vorübergehender Telephonanlagen ist gröfste Sorgfalt erforderlich. Solange auf der Strecke noch Baubetrieb herrscht, mufs eine rasche telephonische Verständigung unbedingt möglich sein. Jede Station und Haltestelle sollte nicht nur mit einem Telegraphen-, sondern auch mit einem Fernsprechapparat ausgerüstet sein.

Ueber die Anlage der Bahnhöfe ist nicht viel zu sagen. In kultivierten Ländern richtet sich ihre Lage in erster Linie nach den Ortschaften und vorhandenen Verkehrswegen. In unkultivierten Ländern ist es anders. Ortschaften und Verkehr werden da entstehen, wo Stationen angelegt sind. Man hat also freiere Wahl. Die Lage der Stationen sollte in erster Linie nach dem Bedürfnis des Baubetriebs, bei dem es besonders auf das Vorhandensein von Wasser ankommt, gewählt werden. Es sollte nicht nur auf jeder Station ein Brunnen gegraben, sondern an jeder gröfseren Wasserstelle nach Möglichkeit auch eine Haltestelle eingerichtet werden. Es ist aufserordentlich störend, wenn sich ein Brunnen weit aufserhalb der Station befindet und dort keine Gelegenheit zur Kreuzung ist.

Die Wasserbohrungen müssen rechtzeitig, gleich mit den ausführlichen Vorarbeiten durch einen zuverlässigen und verantwortlich zu machenden Ingenieur ausgeführt werden. Die erbohrten Brunnen sind in den verschiedenen Jahreszeiten auf ihre Ergiebigkeit durch Pumpversuche zu prüfen. Die Wasser sind auf ihre Brauchbarkeit hin chemisch zu untersuchen und das Ergebnis ist in einen Bohrplan, in dem alle Bohrungen, auch die erfolglosen, eingetragen sind, einzuzeichnen.

Wo gutes Wasser ist, mufs eine leistungsfähige Wasserstation angelegt werden. Man kann hier nicht leicht zu viel des Guten tun.

Der Baubetrieb stellt natürlich höhere Anforderungen als der spätere regelmäfsige Verkehr, aber gerade darum sollten einem Vertrage die Bedürfnisse des Baubetriebes zu Grunde gelegt werden, damit der regelmäfsige Verkehrsbetrieb später gesichert ist.

Der Baubetrieb verlangt ferner mehr Ausweichestellen als der Verkehrsbetrieb. Es ist also bei Festlegung der Trace schon darauf zu sehen, in geeigneten Abständen mindestens 250 m lange Horizontale einzuschalten, die die Anlage von Ausweichgleisen und einem Abstellgleis ermöglichen. Es ist sehr unangenehm, wenn man gezwungen ist, später in Steigungen Ausweichen anzulegen. Kann man beschädigte Wagen nicht in einem dritten Gleis abstellen, so ist das oft eine grofse Betriebserschwernis.

Ferner ist Wert darauf zu legen, dafs sämtliche Ausweichen bis zur Fertigstellung des ganzen Baues beibehalten werden und während der ganzen Dauer des Baubetriebes mit gut unterhaltenem Fernsprecher versehen sind. Jede gröfsere Haltestelle, die während des Baues Lokomotivstation ist, sollte mit einer einfachen Lokomotivgrube versehen sein und bleiben. Die geringen Kosten machen sich reichlich bezahlt.

Die Anlage der Stationen mufs natürlich einfach, zweckmäfsig und erweiterungsfähig sein. Es dürfte genügen, wenn die Hochbauten zunächst in ganz einfacher Art ausgeführt werden. Auf die Ausführung und Fertigstellung der Hochbauten ist meiner Meinung nach bei der Morogorobahn zu viel Wert gelegt worden. Eine einfache, geräumige Wellblechbude mit Grasschutzdach als Wohnhaus dürfte in den meisten Fällen genügen. Als Wartehalle würde gleichfalls ein geräumiges Grasdach, unter welchem Reisende ohne Zelt gegebenenfalls schlafen können, für die ersten Jahre ausreichen. Hiermit kann viel Zeit und Geld gespart werden.

Abb. 14.



Werkstatt, elektrische Zentrale, Badehaus und Lokomotivschuppen in Daressalam.

Auch werden Sie mir, meine Herren, darin beipflichten, dafs man in Afrika eine Bahn eröffnen und betreiben kann ohne steinerne Empfangsgebäude, steinerne Güter- und Lokomotivschuppen.

Grofser Wert dagegen ist auf die frühzeitige Fertigstellung einer leistungsfähigen Werkstätte zu legen. Die endgültige Werkstatt in Daressalam konnte erst als letzter Hochbau in Angriff genommen werden; 5 Monate nach Fertigstellung des Empfangsgebäudes wurde sie erst in Betrieb genommen (Abb. 14).

Ein Hilfsmittel, auf das man nicht verzichten wird, ist die Einrichtung fliegender Werkstätten, die dem Vorrücken des Oberbaues entsprechend mit den Lokomotivstationen des Baubetriebes wandern.

Die Instandhaltung der Betriebsmittel ist ja bei jedem Baubetrieb, in dem nur eine beschränkte Anzahl von Betriebsmitteln zur Verfügung steht, sehr wichtig. Die Anforderungen steigen, je länger die Strecke wird, je schwieriger sich der Betrieb gestaltet. In Afrika, wo noch lange ein Mangel an wirklich geschulten Handwerkern sein wird, müssen von Anfang an alle Arbeiten, die mechanisch hergestellt werden können und somit Zeit und Menschenkräfte sparen, auf der Maschine gemacht werden. Die Werkstatt sollte daher gleich in den ersten Tagen aufs beste und vortrefflichste eingerichtet werden, ist doch ihre Leistungsfähigkeit von hervorragendem Einfluſs auf den Betrieb und somit auf den Fortgang des Baues.

Wir verfügten Anfang Dezember 1906, als der Steinbruch bei km 63 in Betrieb genommen wurde, über etwa 90 Wagen, von denen 30 bis 40 kleine, aus Holz gebaute Kippwagen von etwa 3 cbm Inhalt waren; die anderen waren niederbordige, hochbordige, Drehschemel- und geschlossene Güterwagen. Mit 8 Maschinen und diesen Wagen hätte der ganze Betrieb mit Leichtigkeit bewältigt werden müssen. Doch es herrschte fortwährender Wagenmangel. Bei dem Zustand der Strecke und den stark beanspruchten Betriebsmitteln lieſs sich ein regelmäſsiger Betrieb nicht aufrecht erhalten.

Manche Schwierigkeiten, die während des Baubetriebes herrschen, werden allerdings nach Beendigung des Bahnbaues von selbst verschwinden oder sich beseitigen lassen. Aber für den Fortschritt eines Baues kommen nicht die Zustände nach der Beendigung, sondern während der Arbeiten in Betracht.

Eine andere leicht erkennbare und leicht zu vermeidende Schwierigkeit lag in der Bauart der Vorrichtungen zum Wassernehmen und Speisen der Maschinenkessel.

Unsere Wasserstationen sind mit Pulsometern ausgerüstet. Diese lagen teilweise über dem Erdboden, sodaſs sie, von der Sonne beschienen, manchmal eine Eigentemperatur von etwa 60° C annahmen. In solchen Fällen versagen sie leicht, und es ist sehr mühsam und zeitraubend, den Pulsometer wieder in Gang zu setzen, wenn geeignete Vorrichtungen zum raschen Abkühlen fehlen. Die Injektoren unserer Maschinen sind, da sie Sauginjektoren sind, kurzweg als unbrauchbar zu bezeichnen. Da das Wasser meist etwas schlammhaltig ist, verstopfen sich die Injektoren leicht. In vielen Fällen arbeiten sie nur bei geöffnetem Schlabberhahn, so daſs bedeutende Wasserverluste eintreten. Für wasserarme Strecken waren hinter der Maschine besondere Wasserwagen vorgesehen. Da die Anordnung der Wasserzuführung so getroffen war, daſs das Wasser erst mittels eines Sauginjektors, der sich oben auf dem Wasserwagen befand, und mittels eines Gummischlauches in die Wasserkästen der Maschine gedrückt wurde, so war man beim Speisen der Kessel nicht nur von dem Arbeiten dieses dritten Injektors abhängig, sondern das Wasser kam auch um ein nicht unbeträchtliches Maſs heiſser in die Wasserkästen und nahm dort durch die Sonnen- und Kesselstrahlung eine Temperatur an, die jedes Ansaugen der Maschineninjektoren unmöglich machte. Wären die Injektoren tiefliegend angeordnet, sodaſs das Wasser unter Druck zuflösse, so wäre ein Versagen wohl ausgeschlossen.

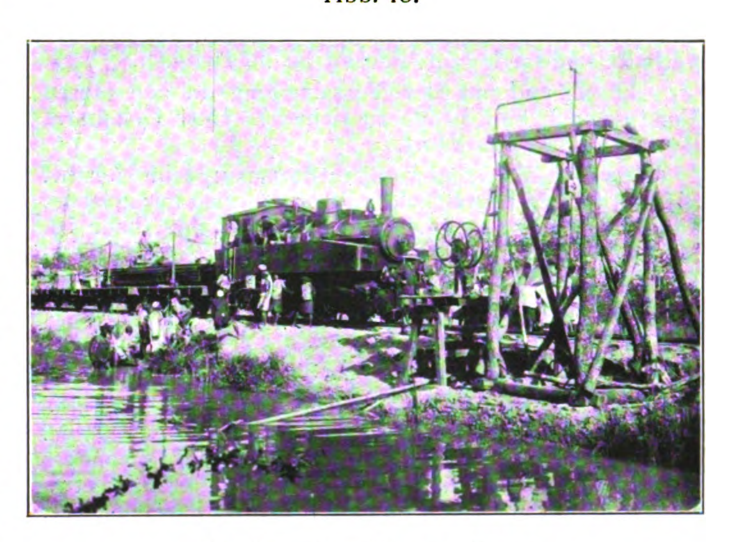
Eine Reihe der für den Baubetrieb errichteten Wasserstationen bestand aus einem kleinen Hochbehälter, der durch eine kleine Handpumpe gespeist wurde. Handpumpen sollten eigentlich nur zur Sicherheit vorgesehen werden. Abgesehen davon, daſs das Hochpumpen des Wassers ziemlich teuer wird, daſs die Bedienungsmannschaft für eine einfache Pumpe, aus 2—4 Negern bestehend, faul und unzuverlässig ist und bei Gelegenheit davonläuft, bedürfen die Handpumpen ständig der Ausbesserung. Beim Versagen sieht sich dann der Führer gezwungen, das Wasser mit Eimern in die Wasserkasten gieſsen zu lassen, was nur sehr langsam vor sich geht. (Abb. 15.) Es ist daher unbedingt erforderlich, daſs an jede Baumaschine eine Dampfpumpe oder ein Dampfstrahl-Elevator angebracht wird, wodurch ermöglicht wird, das Wasser rasch aus den zutage liegenden Wasserstellen zu entnehmen. Solche Wasserstellen, die eine stationäre Wasseranlage nicht lohnen, sind an vielen Punkten der Bahn vorhanden. Sie geben auch in der trockenen Jahreszeit noch viele Wochen Wasser und man kann lange Zeit auf die Mitnahme besonderer Wasserwagen verzichten, wenn man die Maschinen in der vorgeschlagenen Weise ausrüstet.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist eine fehlerlose Bauart der Wagen. Besonders ist die leichte Nachstellbarkeit der Bremsen zu fordern. Wagen ohne Federung mit hölzernem Untergestell, wie wir sie zum Schottern verwandten, müssen von erstklassiger Ausführung sein, sonst sind sie in ihrer Unterhaltung teuer und bilden eine nie zu verstopfende Quelle ständiger Betriebstörungen.

Es würde zu weit führen, wollte ich alle Punkte konstruktiver und betriebstechnischer Natur aufführen, die zur Erschwerung des Betriebs beitragen; ich muſs mich mit dem Gesagten begnügen.

In allen gewerblichen Unternehmungen ist der Ertrag in erster Linie abhängig von den Betriebskosten. Ob das Unternehmen nun einen Bahnbau oder Bahnbetrieb darstellt, ist an sich gleichgültig. Die Kosten des Betriebs einer neu eröffneten Bahn sind aber besonders im Ausland abhängig von der Art der Betriebführung während des Baues. Man wird bei der Uebernahme des Personals des Baubetriebs in den öffentlichen Betrieb nur die besten Kräfte auswählen, aber gerade diese werden wegen der nach dem Bau meist erniedrigten Gehälter schwer zu halten sein. Fehlte es dann während des Baues an der unbedingt erforderlichen planmäſsigen Ausbildung der menschlichen Hilfskräfte, so hat die Betriebsführerin einen sehr schweren Stand. Daſs die weiſsen Beamten, der hohen Gehälter wegen, auf eine möglichst kleine Zahl beschränkt werden müssen, ist klar. Das auf die Dauer billigste Personal werden aber trotzdem nur beste Kräfte sein können. Wie der Weiſse handelt, danach werden sich die Farbigen richten. Der Neger, der einen stark entwickelten Nachahmungstrieb besitzt, arbeitet genau so, wie man es ihm vorgemacht hat. All die Kleinigkeiten, das Oelen und Nachsehen der Wagen und Maschinen, das Bremsen und Kuppeln der Wagen, das richtige Geben und Beachten der Signale, müssen gleich in den ersten Tagen des Baubetriebes gezeigt und gelehrt werden. Die Ausbildung geeigneter Neger zu Heizern, Bremsern, Wagenwärtern und Streckenarbeitern für den späteren Betrieb ist aber nicht nur Aufgabe der Baufirma, sondern auch der späteren Betriebsführerin. Schon darum muſs sie ein Interesse daran haben, das Entstehen ihres Unternehmens in baulicher und betriebstechnischer Hinsicht zu überwachen, hat sie doch dadurch gerade bei neuen Unternehmungen Gelegenheit, die eigenartigen Verhältnisse von Land und Leuten kennen zu lernen und für ihren eigenen Betrieb die wichtigsten Nutz-

Abb. 15.



Maschine beim Wassernehmen.

anwendungen zu ziehen. Die Ausübung dieser Beaufsichtigung kann also nicht früh genug einsetzen.

Wir besitzen heute drei Eisenbahnlinien in Ostafrika: die Sigibahn, die Usambarabahn und die Morogorobahn. Die erste hat nur eine Länge von etwa 16 km erreicht. Die zweite wurde, um das Unternehmen nicht liegen zu lassen, vom Staate fertiggestellt. Nach 12 Jahren wurden 129 km eröffnet. Die dritte, die Morogorobahn, wird wahrscheinlich am 15. Dezember dieses Jahres dem Verkehr übergeben, 6 Monate vor Ablauf des Vertrages. In 2 Jahren 10 Monaten wären dann 209 km hergestellt. Sie sehen, meine Herren, es ist schon ein erfreulicher Fortschritt zu verzeichnen. Aber auch dieses Ergebnis darf uns nicht genügen. Wollen wir hoffen, dafs wir schon in wenigen Jahren neue Bahnen in Ostafrika eröffnen können, die hinsichtlich ihrer Güte und der raschen Fertigstellung jeden Vergleich mit anderen Tropenbahnen aushalten.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren: Ich darf dem lauten Beifall, den der Vortrag hervorgerufen hat, noch den Dank des Vereins hinzufügen. Der Herr Vortragende hat uns ein sehr anschauliches Bild von den Verhältnissen in Afrika entworfen, und daraus haben wir ersehen können, mit welchen Schwierigkeiten man in Afrika gerade in bezug auf den Bahnbau zu kämpfen hat, und welche Tatkraft und Ausdauer notwendig war, um diese Schwierigkeiten bei der hier besprochenen Bahn in der verhältnismäfsig kurzen Bauzeit zu überwinden.

Hat jemand aus der Versammlung an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten? Herr Geheimrat Bormann hat das Wort.

Herr Geh. Oberregierungsrat **Bormann:** Meine Herren! Sie werden es begreiflich finden, wenn ich mir erlaube, einige Worte zu sagen. Wie Ihnen bekannt, habe ich im Jahre 1895 die Vorarbeiten für die erste Linie eingeleitet. Damals war man der Meinung, man müsse die Negerpfade beibehalten, denn es handle sich nur um eine ganz schmalspurige Bahn. Erst während der Vorarbeiten kam der Gedanke, dafs man doch zu einer weiteren Spur, wenigstens 75 cm gehen müfste, und damit war es zweifelhaft geworden, ob man einfach die Negerpfade für die Eisenbahnlinie ausbauen könne. Infolgedessen war es auch schon damals besonders nötig, darüber nachzudenken, wie man die Linie etwa führen könnte. Karten lagen so gut wie gar keine vor. Als ich mich selbst bei Daressalam umsah, bemerkte ich, dafs es schwer sei, durch die Puguberge zu kommen. Aber der Msimbasibach bot doch einige Aussicht, dafs man die starke Erhöhung, die sich bei km 20 und 25 in 250 m Höhe entgegensetzte, umgehen könne. Damals ist es mir nicht gelungen, diese Linie durch das Msimbasital wirklich bearbeiten lassen zu können, es fand sich niemand, der in das enge Tal hineingehen wollte. Wie Sie auf den uns eben gezeigten Bildern gesehen haben, ist das Tal tatsächlich so eng und so dicht verwachsen, dafs man meint, man könne nicht hineinkommen. Daher mufs ich Herrn Bauinspektor Schmidt, jetzt Hafendirektor in Dortmund, sehr danken, dafs er meiner Anregung folgend keine Mühe gescheut hat, um die Bahnlinie durch dieses Tal zu führen.

Herr Schubert hat uns das Profil gezeigt, wie die jetzt verfolgte Linie glatt aufsteigt, die Puguberge sind umgangen, das zweimalige Aufsteigen auf die Höhe von 250 m ist vermieden, erst bei km 38 steigen wir jetzt zur Höhe von 195 m. Wenn der Herr Vortragende sagte, es seien sehr viele Wellen hineingekommen, so ist das auch kaum zu vermeiden. Wie Sie auf der Karte gesehen haben, ist die Linie gekreuzt von den vielen Bächen, die von den Pugubergen herabfliefsen; die Geländewellen sind, so gut es möglich war, ausgeglichen; ganz vermeiden konnte man sie nicht. Aber dadurch, dafs man die Linie nicht, wie sie ursprünglich geplant war, südwestlich in weitem Bogen, sondern direkt westlich geführt hat, über den Kingani- und Ngerengereflufs, ist eine Abkürzung von 26 km erreicht worden. Es ist allerdings der Uebelstand eingetreten, dafs man da auf dieser Strecke eine wenig bewohnte Gegend getroffen hat. Das Ruvu-Kingani-Tal ist an der Durchschneidungstelle etwa 4 km breit, der Flufslauf in viele Arme geteilt und es ist daher eine grofse Anzahl Brücken nötig geworden. Es ist aber dafür gesorgt, dafs das höchste bekannte Hochwasser des Jahres 1906 reichlich Abflufs findet.

Nun sagte der Herr Vortragende, dafs man den Bau erheblich hätte beschleunigen können, wenn man den Ruvu-Kingani-Flufs als Zufuhrstrafse benutzt hätte, um in der Mitte der Linie eine neue Baustation, von der man hätte ausgehen können, herzustellen. Der Lauf des Ruvuflusses war bis zum Jahre 1895 kaum bekannt. Ich habe damals veranlafst, dafs Herr Hauptmann Schlobach eine Aufnahme des Flufslaufes gemacht hat. Er hat auch Versuche gemacht, ihn mit kleinen Lasten zu befahren und hat darnach berichtet, man könne sich wegen der vielen und scharfen Krümmungen und der ungleichmäfsigen Wassertiefe der Gefahr nicht aussetzen, auf diesem verwilderten Flusse zu fahren. Aber die Bauunternehmerfirma Holzmann hat sich damit nicht begnügt und hat nochmals die Probe machen lassen, und sie hat auch gefunden, dafs es durchaus unmöglich ist, den Flufs zum Lastentransport zu benutzen. Es mufste also der Bahnbau von Daressalam aus beginnen und in westlicher Richtung vorgetrieben werden.

Der Herr Vortragende hat ferner hervorgehoben, dafs bezüglich der Wasserstationen zu wenig Vorsorge getroffen war. Es ist schwer, in Afrika diese Vorsorge zu treffen, denn gerade dort ist wenig Wasser vorhanden, und auch künftig wird man noch mit Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Aber was geschehen konnte, ist geschehen. Während der Vorarbeiten und beim Bau selbst ist man bestrebt gewesen, das nötige Wasser zu sichern.

Die Werkstätte hätte der Bauunternehmer noch besser als geschehen ausstatten können, doch hat sie für den schnellen Baubetrieb genügt. Die definitive Werkstätte auf Bahnhof Daressalam ist inzwischen in Betrieb genommen.

Nun sagte der Herr Vortragende, der Bau sei nur etwa 6 Monate vor Ablauf des Kontrakts fertig geworden. Das ist insofern richtig, als der Bauunternehmer 6 Monate vor Ablauf seines Bauvertrages fertig geworden ist. Aber bis zum Ablauf der Zeit, die durch die Konzessionsurkunde der Gesellschaft festgesetzt ist (Ende Juni 1909), ist es noch 1 Jahr 9 Monate hin. Also recht reichlich ist dieser Termin innegehalten worden. Der Bau ist derartig fortgeschritten, dafs für den Bau eigentlich nur 2 Jahre 9 Monate gebraucht worden sind — 9. März 1905 bis 9. Oktober 1907 — es ist daher in kaum 4½ Tagen je 1 km der 210 km langen Bahn fix und fertig gebaut worden; bei den Schwierigkeiten in dem unzugänglichen Lande, die namentlich auch noch durch den Aufstand und die Regenperiode 1906 hervorgerufen wurden, eine nicht unbeträchtliche Leistung.

Vorsitzender: Ich danke dem Herrn Geh. Rat Bormann für seine Mitteilungen und gebe nun Herrn Geh. Rat Baltzer das Wort.

Herr Geheimer Baurat **Baltzer:** Meine Herren! Ich habe kürzlich den Vorzug gehabt, mit dem Herrn Staatssekretär des Reichs-Kolonialamts, Exzellenz Dernburg, am 9. und 11. Oktober die Strecke Daressalam—Morogoro zu bereisen. Die Fahrt wurde in ziemlich raschem Tempo zurückgelegt, wir fuhren ohne gröfseren Aufenthalt 9 Stunden hin, und zurück noch etwas weniger, etwa 8 Stunden; es war daher nicht möglich, sich über etwaige Mängel im Bau, falls solche vorhanden sein sollten, genauer zu unterrichten. Die durchfahrene Gegend ist zum Teil landschaftlich aufserordentlich reizvoll, namentlich in dem oberen Gebiet der Bahn, wo diese vor Morogoro in den Bezirk der Uluguruberge eintritt. Nur eins ist mir aufgefallen und das möchte ich erwähnen, dafs nämlich etwa zwischen km 20 und km 48 die Bahnlinie mit aufserordentlich scharfen Krümmungen durchgeführt ist, ohne dafs hierfür anscheinend eine ganz zwingende Notwendigkeit vorlag. Wir haben ja von dem Herrn Vortragenden gehört, dafs der Baufirma gestattet war, als kleinsten Halbmesser der Krümmungen sogar 60 m anzuwenden. Davon hat

sie allerdings nicht Gebrauch gemacht, indessen sind auf der bezeichneten Strecke vielfach Kurven von 100 m Halbmesser angewandt worden, und da möchte ich es als zweifelhaft hinstellen, ob es zweckmäfsig war, dafs zum Zwecke einer Ersparnis an Erdarbeiten bei der Meterspur so häufig eine so scharfe Krümmung gewählt worden ist, die im Betriebe erhebliche Nachteile mit sich bringt (Schienenkopf-Abnutzung, Scharflaufen der Spurkränze, schwierige Unterhaltung usw.). Bei der Fahrt machte sich hier ein fortwährendes quietschendes Geräusch bemerkbar. Ich hoffe und wünsche, dafs diese scharfen Krümmungen in Zukunft sich trotzdem bewähren mögen; da die Fahrzeuge meines Wissens mit Lenkachsen ausgerüstet sind, so ist anzunehmen, dafs der erhöhte Kurvenwiderstand sich wenigstens für die Zugkraft der Lokomotiven nicht allzu stark geltend machen wird. Jedenfalls glaube ich empfehlen zu sollen, dafs man bei etwaigen künftigen Tracierungen bei der Meterspur, wenn immer möglich, nicht unter 200 m Halbmesser geht, und nur wo man ganz besondere Schwierigkeiten, z. B. enge Felstäler u. dergl. hat, auf 150 m herabgeht, keinesfalls aber auf 100 m.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt, ich kann also die sehr interessante Besprechung, die der heutige Vortrag hervorgerufen hat, hiermit schliefsen und den Herren nochmals meinen Dank aussprechen.

Ich habe mitzuteilen, dafs sich im Fragekasten nichts befindet, ferner, dafs mit allen abgegebenen 40 Stimmen Herr Professor Dolezalek als einheimisches ordentliches Mitglied aufgenommen worden ist, und ebenso Herr Finanzassessor Walter Schieck in Dresden als auswärtiges Mitglied.

Als Gäste sind hier heute abend erschienen Herr Oberleutnant Walther, der direkt aus Südwestafrika hierher zurückgekehrt ist, eingeführt durch Herrn Müller von der Werra, Herr Schurer, Diplom-Ingenieur, Berlin, eingeführt durch Herrn Schubert, Herr Pritschow, Eisenbahnbeamter, Berlin, eingeführt durch Herrn Bormann, Herr Professor Dr. Hellwig, Berlin, eingeführt durch Herrn Schubert, Herr Regierungsbaumeister Hellwig, Berlin, und Herr Hauptmann Wegner, ebenfalls durch Herrn Schubert eingeführt, Herr Regierungsbaumeister König und Herr Regierungsbaumeister Hillenkamp, eingeführt durch Herrn Schlüpmann, Herr Regierungsbaumeister Krencker, Berlin, eingeführt durch Herrn Schubert, Herr Diplom-Ingenieur Bachstein jr., Berlin, eingeführt durch Herrn Prohl, Herr Vize-Konsul Röfsler, Jaffa, eingeführt durch Herrn Neumann, Herr Hofrat Lang, Zehlendorf, eingeführt durch Herrn Schubert, Herr Regierungsbaumeister Baum, eingeführt durch Herrn Reh, Herr Regierungs- und Baurat Wambsgans, Berlin, eingeführt durch Herrn Beil. Ich habe die Herren, soweit mir erinnerlich ist, schon sämtlich begrüfst, ich unterlasse aber nicht, sie hier nochmals herzlich zu begrüfsen.

Gegen den Bericht über die vorige Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, der Bericht gilt also als angenommen. Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 22. Oktober 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 47 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 37.)

Vortrag des Herrn Regierungsrat **Zweiling** über

Elektrische Vollbahnen

(Fortsetzung).

II. Drehstrombahnen.

Alle angeführten Mittel, um den Gleichstrom den Anforderungen des elektrischen Vollbahnbetriebes anzupassen, können für bestimmte Einzelfälle recht gute Dienste leisten, sind aber für eine allgemeine Verwendung kaum geeignet. Entweder ist die Möglichkeit der Spannungserhöhung eine zu beschränkte oder die erforderlichen Hilfsvorrichtungen setzen die Wirtschaftlichkeit des Betriebes unzulässig herab. Der ein- und mehrphasige Wechselstrom hat gegenüber dem Gleichstrom den für den elektrischen Betrieb von Vollbahnen sehr wesentlichen Vorteil, dafs er in beliebig hoher Spannung auf die Strecke geschickt und unmittelbar von den Motoren aufgenommen werden kann oder aber durch ruhende, keiner Wartung bedürfende Transformatoren, die auf der Strecke verteilt oder in den Fahrzeugen untergebracht werden können, niedriger gespannt werden kann. Es ist daher erklärlich, dafs man sehr bald daran gedacht hat, den Wechselstrom und zwar zunächst den Drehstrom zum Vollbahnbetrieb zu verwenden.

Vielfach hatte man allerdings wohl angenommen, dafs der Drehstrommotor wegen seiner Unfähigkeit, sich den wechselnden Geschwindigkeiten des Bahnbetriebes anzupassen, als Bahnmotor nicht in Betracht kommen könne. Bekanntlich ist die Umlaufzahl des Drehstrommotors, wenn in den Läuferstromkreis keine Drosselwiderstände eingeschaltet werden, konstant und abhängig nur von der Polzahl und der Polwechselzahl, d. h. Periodenzahl. Aufserdem bedingt die Drehstromzuführung zwei Luftleitungen verschiedener Phase und man glaubte, dafs betriebssichere Weichen und Kreuzungen hiermit nicht auszuführen seien.

Diese Bedenken sind durch die Praxis widerlegt worden. Die Firmen Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz) und Mannheim und Ganz & Comp. in Budapest haben grofse Bahnanlagen mit Drehstrom ausgeführt, und diese haben zum Teil in mehrjährigen Betrieben zu Beanstandungen keine Veranlassung gegeben.

Brown, Boveri & Co. haben die Burgdorf-Thun-Bahn (40 km Länge) mit Drehstrommotorwagen (4 Motoren zu 60 PS) und Drehstromlokomotiven (2 Motoren zu 150 PS) ausgerüstet, die Anlage ist seit 1899 in Betrieb. Der Drehstrom von 16000 Volt Spannung bei 40 Perioden wird in mehreren Transformatorenstationen auf der Strecke in Drehstrom von 750 Volt Spannung transformiert. Die Fahrleitungen erhalten also nur niedrig gespannten Drehstrom. Die Motorwagen laufen nur mit einer Geschwindigkeit (36 km/st), das Anfahren wird durch Widerstände im Läuferstromkreis der Motoren geregelt; die Lokomotiven laufen mit zwei Geschwindigkeiten (18 und 36 km/st), die Geschwindigkeitsänderung wird durch Aenderung der Zahnrad-Uebersetzung bewirkt.

Ferner hat die Firma im vorigen Jahre die Tunnelstrecke der Simplonbahn (20 km Länge) für Drehstrombetrieb ausgerüstet und 5 Drehstromlokomotiven hierzu geliefert. Abb. 20 zeigt eine Lokomotive in mehreren Schnitten. Die Lokomotiven haben 5 Achsen, 3 mit einander gekuppelte Triebachsen und 2 Laufachsen, die je mit der nächstliegenden Triebachse zu Drehgestellen vereinigt sind. Zwischen den Triebachsen sind zwei Drehstrommotoren zu 450 PS gelagert; die Motorkurbeln sind mit der mittleren Triebachskurbel gekuppelt. Jeder Motor wiegt rd. 10 t, das Lokomotivgewicht beträgt 62 t, das Adhäsionsgewicht 42 t.

In den abgeschrägten Enden des Lokomotivkastens sind die umfangreichen Metallwiderstände mit den Kühl-Ventilatoren und deren Antriebsmotoren untergebracht. An den Stirnseiten des Mittelkastens stehen die Fahrschalter, nicht weit entfernt davon die Kompressoren mit ihren Motoren.

Die normalen Geschwindigkeiten sind 68 und 34 km/st, die Geschwindigkeitsänderung wird durch Pol-

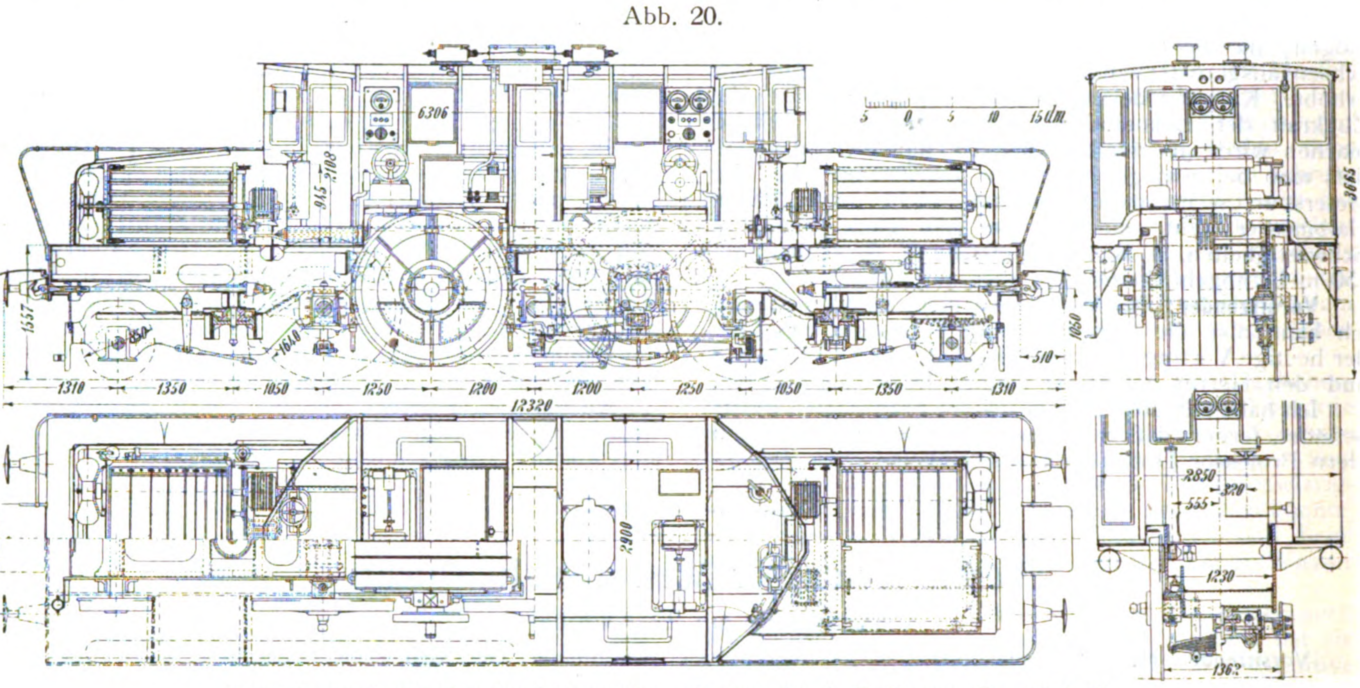
umschaltung mittels des Fahrschalters bewirkt; je nachdem nämlich die Ständerwicklungen in Dreieck oder Stern geschaltet werden, erhalten die Läufer 16 Pole (Zuggeschwindigkeit = 34 km/st) oder 8 Pole (68 km/st). Die Anfahrgeschwindigkeit wird durch Widerstände im Läuferstromkreise geregelt.

Abb. 21 zeigt das Schaltungsschema.

Zwei Stromphasen werden durch die Stromabnehmer den Fahrleitungen entnommen und über verschiedene Vorrichtungen und zwei Sammelschienen den festen Kontaktfingern des Fahrtrichtungsschalters zugeführt (die feste Kontaktfingergruppe und die zwei beweglichen Kontaktgruppen des Fahrtrichtungsschalters sind in Abb. 21 zwischen den selbsttätigen Ausschaltern *G* dargestellt); die dritte der Erde durch die Räder entnommene Phase wird diesen Fingern unmittelbar zugeleitet. Von den beweglichen Kontaktstücken des Fahrtrichtungsschalters wird je nach der gewünschten Fahrtrichtung die obere oder untere Reihe mittels Druckluftzylinders *p* an die festen Kontaktfinger gelegt. Hierdurch werden die Stromphasen weitergeführt zu den festen Kontaktfingern des Stern-Dreieckschalters (in Abb. 21 unter dem Fahrtrichtungsschalter zwischen den Kompressormotoren *F*). Dessen bewegliche Kontaktstücke werden wiederum durch Druckluftzylinder *p* eingestellt. Je nachdem nun die obere oder untere Reihe an den festen Kontaktfingern liegt, werden die Ständerwicklungen der Motoren *D* in Stern- oder Dreieckschaltung vom Strom durchflossen.

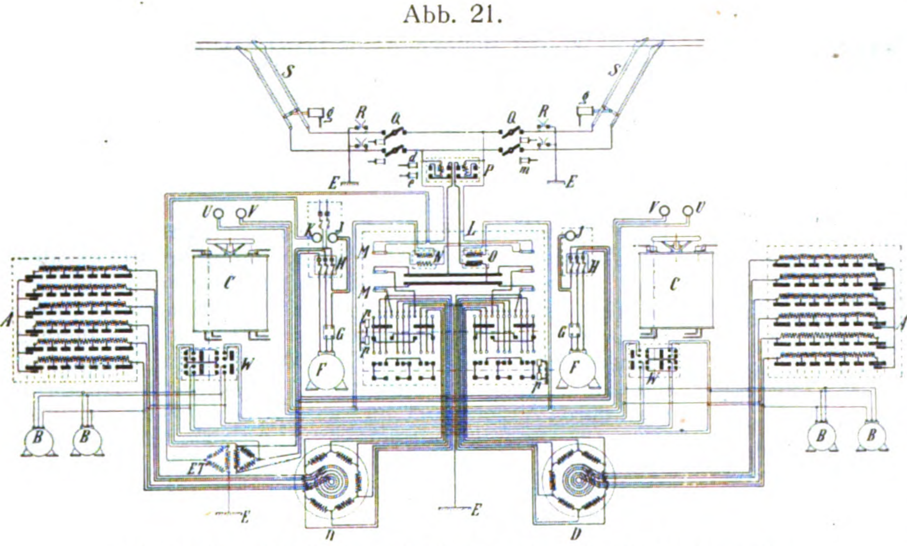
Die Druckluftzylinder *p* sind mittels Druckluftleitungen mit den Fahrschaltern *C* verbunden und werden durch je einen der kleinen seitlichen Handhebel gesteuert. Die mittleren Handräder der Fahrschalter sind zur Widerstandsschaltung bestimmt. Ihre Drehbewegung wird mittels Kegelräder und Schraubenwelle in Verschiebung der Kontaktschlitten der Metallwiderstände *A* umgesetzt. Auch die Stromabnehmer werden durch Druckluft mittels der Zylinder *g* eingestellt. Es ist also aufser dem elektrischen Leitungsschema ein ebenso schwer zu übersehendes Druckluftleitungsschema vorhanden.

Abb. 20.



Schnitte durch die Simplon-Lokomotive. System der A.-G. Brown, Boveri & Cie.

Abb. 21.



Schema der elektrischen Einrichtung der Simplon-Lokomotive.

A = Anlafswiderstand.	G = Selbsttätige Ausschalter.	U = Ampèremeter.
B = Motoren für die Ventilatoren.	H = Ausschalter.	V = Voltmeter.
C = Hauptkontroller.	J = Ampèremeter.	L = Schaltkasten.
D = Traktionsmotoren.	K = Voltmeter.	M = Schaltsicherung.
E = Erde.	N = Spannungstransformer.	S = Stromabnehmer.
F = Motoren für die Kompressoren.	O = Stromwandler.	W = Umschalter für die Ventilationsmotoren.
	ET = Transformator.	

In den Weichen und Kreuzungen sind entsprechend lange Isolationsstücke eingeschaltet, so dafs an diesen Stellen eine Oberleitungsphase ausgeschaltet wird, die Motoren also nur mit zwei Phasen betrieben werden. Die Fahrleitungsspannung beträgt 3000 Volt bei 16 Perioden. Streckentransformatoren sind nicht vorhanden.

Nebenbei sei bemerkt, dafs die Firma noch einige Bahnen untergeordneter Bedeutung, so die Strafsenbahnen in Lugano (Betriebseröffnung 1896) und Schwyz-Steven, ferner die Zahnradbahnen auf den Gornergrat (Betriebseröffnung 1898), auf die Jungfrau und Stansstad—Engelberg (1896) mit Drehstrombetrieb eingerichtet und neuerdings den Auftrag auf die Einrichtung einer Vollbahnstrecke in Spanien (Linares—Almeria, 22 km Länge, 5500 Volt Fahrdrahtspannung) erhalten hat.

Die Firma Ganz & Comp. hat die Valtellinabahn (Lecco—Colico—Chiavenna—Sondrio = 106 km Länge, Betriebseröffnung 1902) nach ihrem Drehstrombahnsystem ausgerüstet. Der Drehstrom wird mit einer Spannung

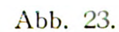
Abb. 22.

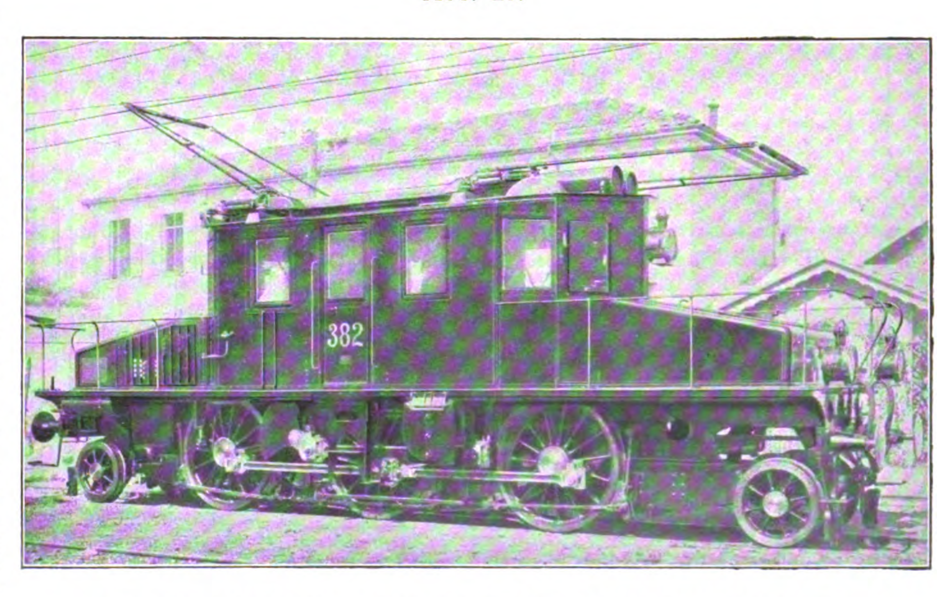
Schaltung der elektrischen Einrichtungen der älteren Valtellina-Lokomotiven.

a Fahrleitung
b Stromabnehmer
c Sicherheitsausschalter
d Abschmelzsicherung
e Drosselspule
f Verteilkasten
g Blitzschutzvorrichtung
h Abschmelz-Sicherung des Transformators
j Voltmesser
m Hochspannungsmotor
n Niederspannungsmotor
p Kurzschliefser des Rheostaten
r Rheostat
s Transformator für Beleuchtung, Beheizung und Pumpenantrieb
t Handumschalter des Luftpumpenmotors
u Automatschalter der Luftpumpenmotors
v Luftpumpenmotor
x Amperemesser-Reduktor
y Amperemesser
M Maximalausschaltrelais
N Elektromagnet des Rheostat-Steuerventiles
K Primärschalter
L Geschwindigkeitsschalter
● Erdleitung

von 20000 Volt von der Wasserkraftstation in Morbegno geliefert und durch 9 auf der Strecke verteilte Transformatorstationen auf die Fahrleitungsspannung von 3000 Volt herabtransformiert.

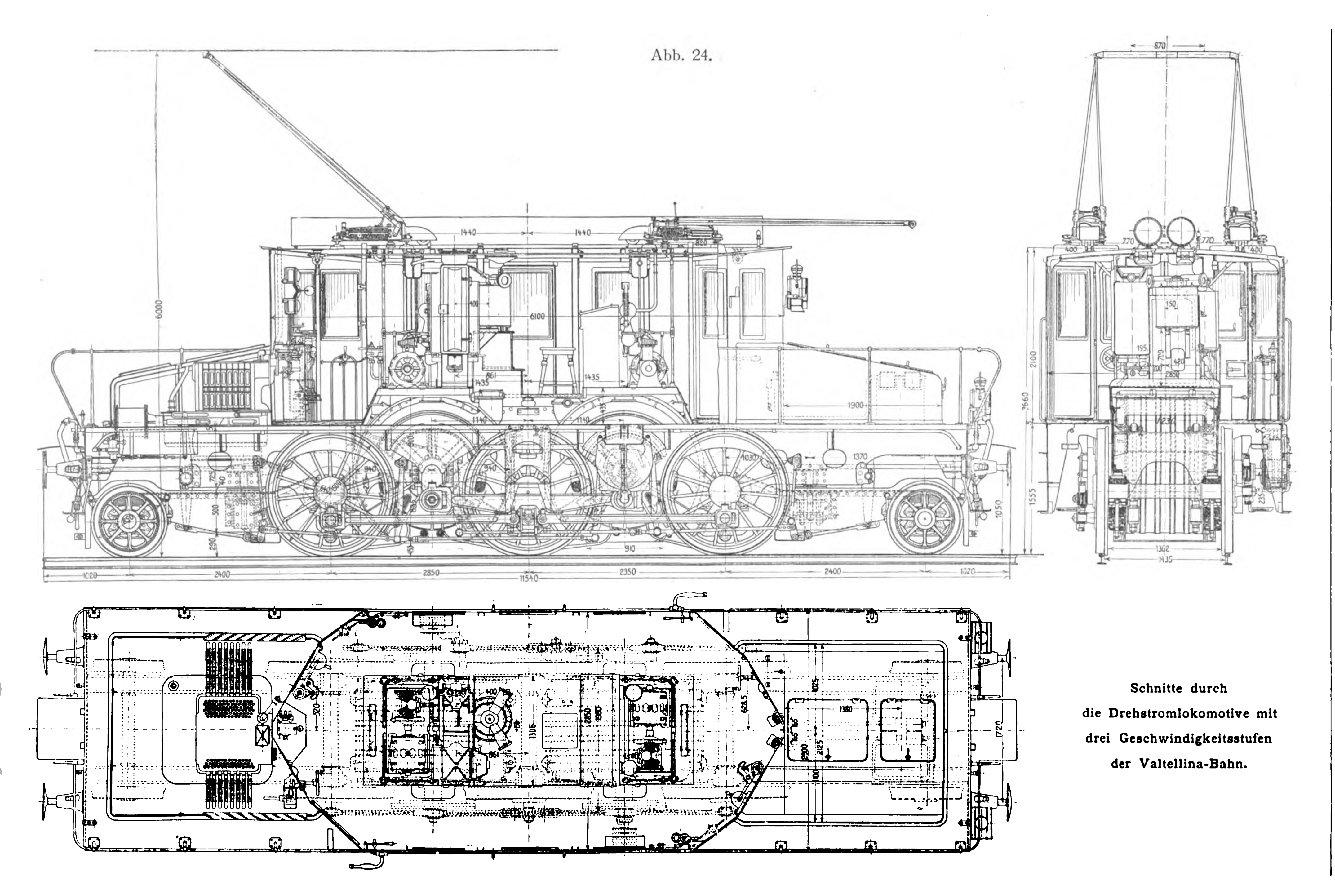
Die Motorwagen haben ein Gewicht von 53 t und können je 70 t angehängtes Zuggewicht mit Geschwindigkeiten von 32 und 64 km/st befördern. Die Geschwindigkeitsänderung wird durch Kaskadenschaltung bewirkt. Jeder Motorwagen besitzt nämlich 4 Motoren, 2 Hochspannungs- und 2 Niederspanungsmotoren. Durch den Fahrschalter können diese Motoren folgendermafsen geschaltet werden: 1. Die Ständer der Hochspannungsmotoren liegen an der Fahrleitung, der in ihren Läufern induzierte Strom wird, soweit er nicht zur Arbeitsleistung in den Hochspannungsmotoren verbraucht wird, in die Ständer der Niederspannungsmotoren geführt (die


Abb. 23.



Drehstrom-Lokomotive von Ganz & Comp. für die Valtellina-Bahn.

Abb. 24.



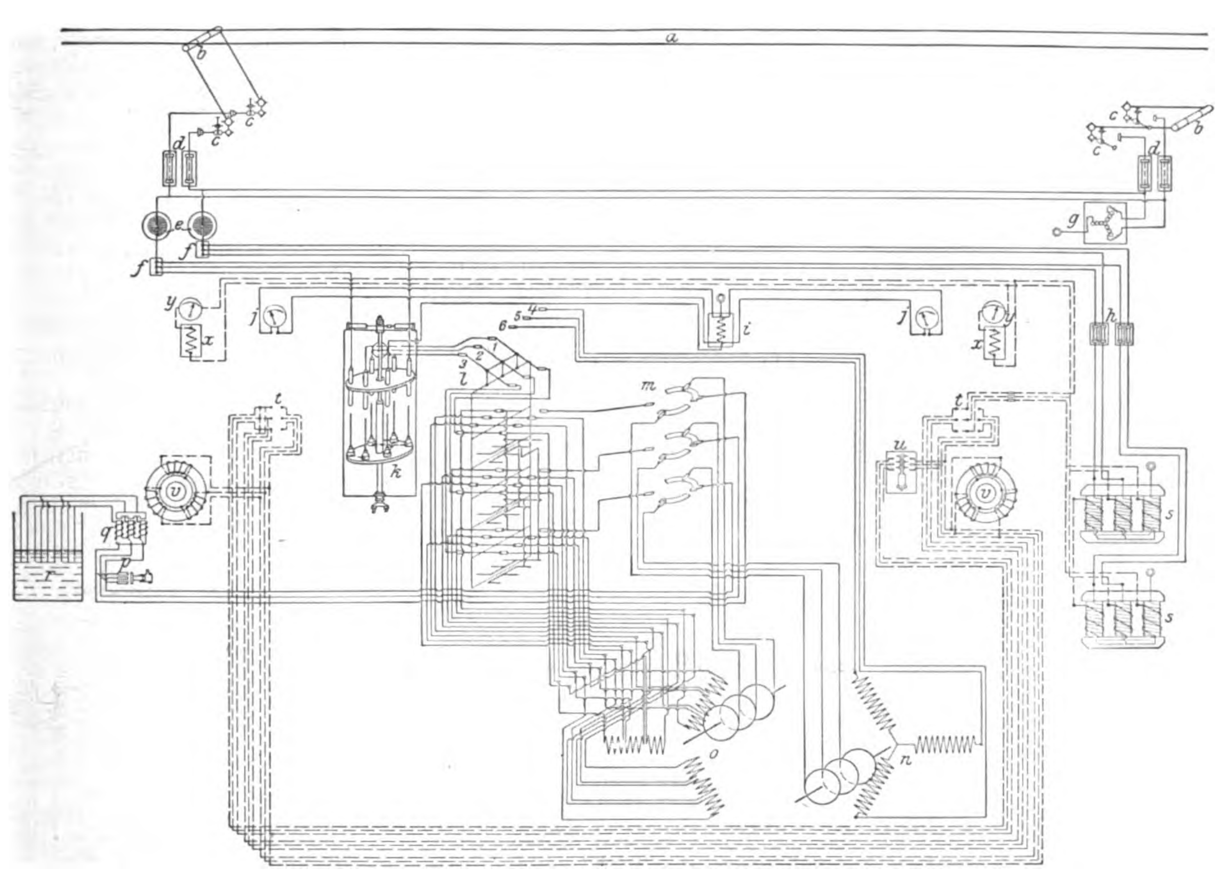
Schnitte durch die Drehstromlokomotive mit drei Geschwindigkeitsstufen der Valtellina-Bahn.

Niederspannungsständer bilden gleichsam Nutzwiderstände in den Stromkreisen der Hochspannungsläufer), der Zug fährt dann mit 32 km/st Geschwindigkeit, und 2. die Niederspannungsmotoren sind ganz ausgeschaltet, die Hochspannungsmotoren arbeiten allein, der in ihren Läufern induzierte Strom wird allein von ihnen in mechanische Energie umgesetzt, der Zug fährt dann mit 64 km/st Geschwindigkeit. Das Anfahren wird durch Wasserwiderstände im Läuferstromkreis geregelt.

Die zuerst beschafften Lokomotiven, welche nur Güterzüge zu befördern haben, haben 4 Hochspannungsmotoren zu 150 PS, sie können bei 46 t Gewicht und der Geschwindigkeit von 32 km/st normal 5000 kg Zugkraft entwickeln. Eine Geschwindigkeitsänderung ist nicht möglich.

60° gedreht werden. Durch die hierdurch herbeigeführte Schaltungsänderung wird die Drehrichtung der Motoren geändert. Der in den Läufern der Hochspannungsmotoren induzierte Strom fliefst entweder unmittelbar in die Läufer der Niederspannungsmotoren *n*, dann wird der in den Ständern der Niederspannungsmotoren induzierte Strom über den Geschwindigkeitsschalter *L* nach dem Wasserwiderstande *r* bezw. nach dem Kurzschliefser *p* geleitet, oder aber der Hochspannungsläuferstrom fliefst nach den Schleifringen, und von hier aus über den Geschwindigkeitsschalter *L* nach dem Wasserwiderstande *r* bezw. Kurzschliefser *p*. Im ersten Falle arbeiten also die Motoren in Kaskade und die Lokomotive fährt mit der niedrigeren Geschwindigkeit (32 km/st), im letzteren Falle arbeiten die Hochspannungsmotoren

Abb. 25.



Schaltungsschema der Drehstrom-Lokomotive Abb. 23 u. 24.

a Fahrleitung
b Stromabnehmer
c Sicherheitsausschalter
d Schmelzsicherung
e Drosselspule
f Verteilkasten
g Blitzschutzvorrichtung
h Schmelzvorrichtung der Transformatoren
i Amperemesser-Widerstand
j Amperemesser
k Haupteinschalter
l Primärschalter
m Sekundärschalter
n achtpoliger Motor
o zwölfpoliger Motor
p Kurzschliefser des Rheostaten
q Elektromagnet des Rheostat-Steuerventiles
r Rheostat
s Transformator
t Handumschalter des Luftpumpenmotors
u Automatschalter des Luftpumpenmotors
v Luftpumpenmotor
x Voltmesser-Widerstand
y Voltmesser

Später sind Lokomotiven mit zwei Geschwindigkeiten (32 u. 64 km/st) beschafft worden, deren elektrische Einrichtung in vieler Beziehung derjenigen der Motorwagen entspricht, sich aber andererseits wieder von ihr wesentlich unterscheidet. Abb. 22 zeigt das Schaltungsschema dieser Lokomotiven. *m* sind die Hochspannungsmotoren, *n* die Niederspannungsmotoren. Je ein Hochspannungsmotor ist mit einem Niederspannungsmotor zu einem Motorsatz in einem gemeinschaftlichen Gehäuse mit gemeinschaftlicher Läuferwelle vereinigt. Die beiden Oberleitungsphasen und die Erdphase des Arbeitsstromes werden zu den Hauptschaltern *K* geführt, von denen je einer für jeden Motorsatz bestimmt ist. Die Hauptschalter bestehen aus einer festen oberen Platte mit Kontakthülsen und einer heb- und senkbaren unteren Platte mit Kontaktstöpseln. Sobald die untere Platte durch Druckluft angehoben worden ist, ist die Stromleitung nach den Ständern der Hochspannungsmotoren *m* hergestellt. Die unteren Platten der Hauptschalter können durch Druckluft (vor dem Einschalten) auch um

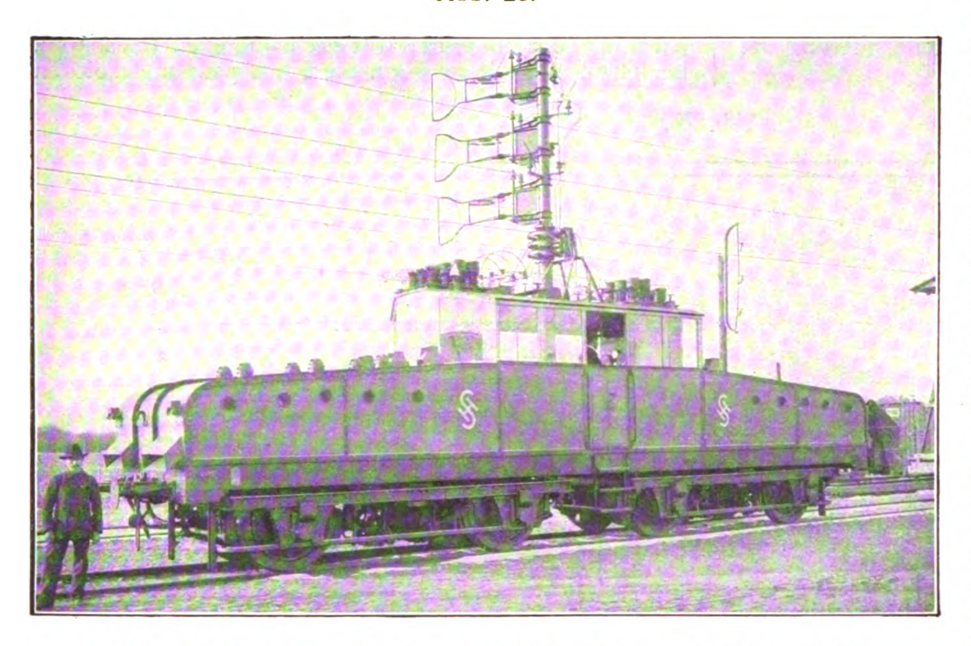
allein und die Lokomotive fährt mit der höheren Geschwindigkeit (64 km/st). Der Geschwindigkeitsschalter ist in der der niedrigeren Geschwindigkeit entsprechenden Stellung gezeichnet, für die höhere Geschwindigkeit mufs er durch Anheben der Kontakttafel mittels Druckluft umgestellt werden. Die Schleifringe sind zwecks besserer Zugänglichkeit auf einer nach aufsen reichenden Gegenkurbel angebracht.

Neuerdings sind Lokomotiven mit drei Geschwindigkeiten (25, 42 und 64 km/st) von Ganz & Comp. geliefert worden, die in elektrischer Beziehung sehr bemerkenswert sind. Die Lokomotiven sind nämlich nur mit 2 Hochspannungsmotoren ausgerüstet, von denen der eine ein 12 poliger und der andere ein 8 poliger Motor ist. Sind beide Motoren in Kaskade (der 8 polige an die Oberleitung und der 12 polige an den Läufer des 8 poligen) geschaltet, so läuft die Lokomotive mit der Geschwindigkeit von 25 km/st, ist der 12 polige Motor an die Oberleitung und der 8 polige Motor ausgeschaltet, dann läuft die Lokomotive mit der Geschwindigkeit von

42 km/st, und wenn der 8polige Motor an die Oberleitung und der 12polige Motor ausgeschaltet ist, dann läuft die Lokomotive mit 64 km/st Geschwindigkeit. Mit der Umschaltung der Motoren von der niedrigen auf die mittlere Geschwindigkeit werden gleichzeitig die Ständerwicklungen des 12poligen Motors aus der Dreieckschaltung in die Sternschaltung umgelegt.

Abb. 23 zeigt die Lokomotive neuester Bauart in Ansicht, Abb. 24 in mehreren Schnitten und Abb. 25 ein Schaltungsschema. Die Lagerung der Motoren und die

Abb. 26.

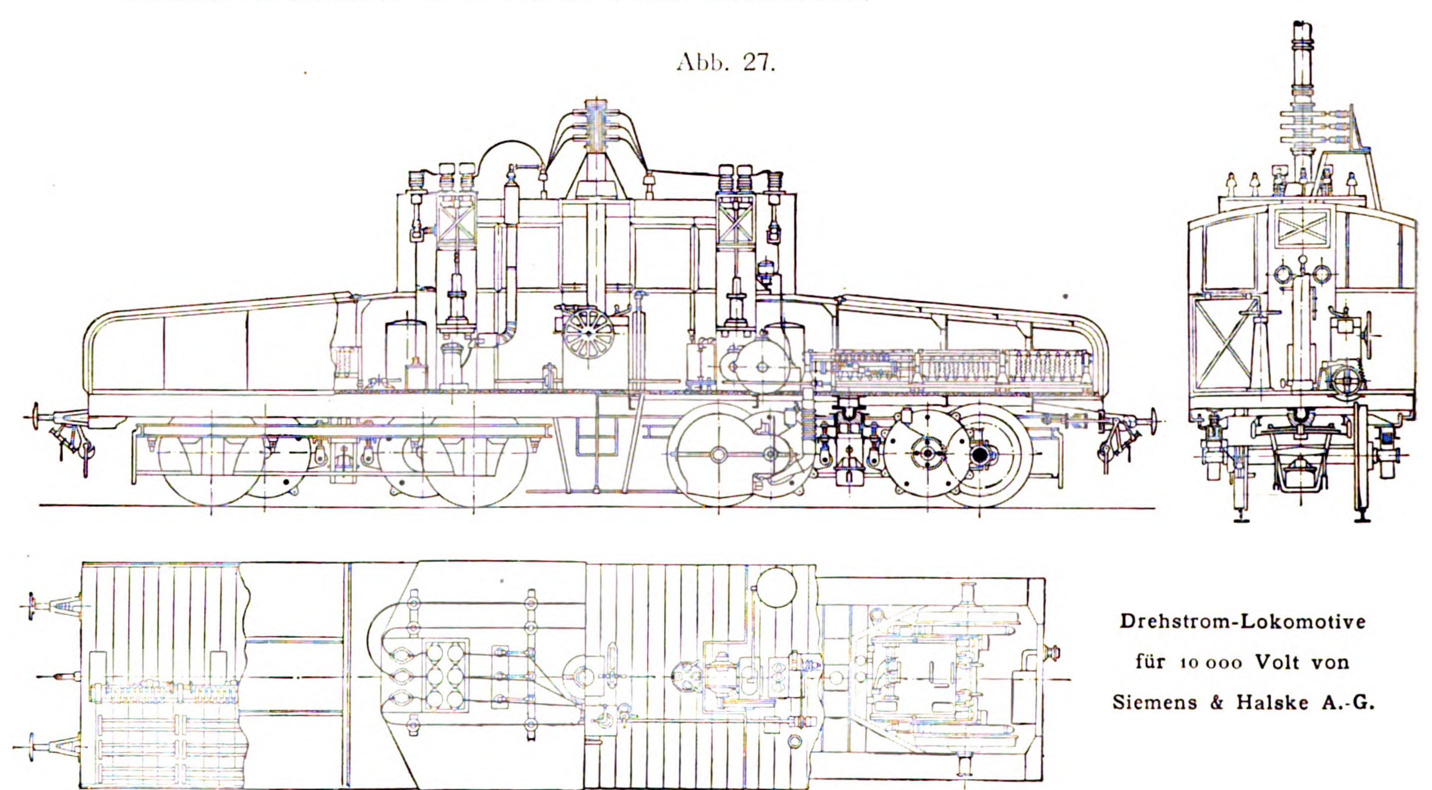


Drehstrom-Lokomotive für 10 000 Volt von Siemens & Halske A.-G.

kommende Strom über den Primär-Geschwindigkeitsschalter *l* zum Ständer des 12poligen Motors *o* und der im Läufer dieses Motors induzierte Strom über den Sekundär-Geschwindigkeitsschalter *m* nach dem Wasserwiderstande *r* bezw. Kurzschliefser *p* geleitet werden. Der 12polige Motor würde also allein arbeiten und die Lokomotive mit der mittleren Geschwindigkeit fahren. Werden die Kontakte 1, 2, 3 durch Anheben der Kontaktplatte des Primärschalters *l* mit den Kontakten 4, 5, 6 verbunden, dann fliefst der Strom vom Hauptschalter *k* zu dem 8poligen Motor *n*, und dessen Läuferstrom kann entweder über den Sekundärschalter *m* nach dem Wasserwiderstande oder über den Sekundär- und Primärschalter nach dem Ständer des 12poligen Motors geleitet werden, in letzterem Falle wird der Läuferstrom des 12poligen Motors über den Sekundärschalter nach dem Wasserwiderstand geführt. Der Primär-Geschwindigkeitsschalter hat also zwei Stellungen, eine untere und eine obere, der Sekundär-Geschwindigkeitsschalter drei um 120° gegeneinander versetzte Stellungen. Im Grundrifs der Abb. 24 sind die drei um 120° gegeneinander versetzten Druckluftzylinder, welche die Einstellung des Sekundär-Geschwindigkeitsschalters bewirken, zu erkennen.

Aufser der Valtellinabahn haben Ganz & Comp. noch einige kleinere Bahnanlagen mit Drehstrombetrieb eingerichtet, ferner führen sie eine gröfsere Bahnanlage in Canada aus.

Abb. 27.



Drehstrom-Lokomotive für 10 000 Volt von Siemens & Halske A.-G.

Verteilung der Trieb- und Laufachsen stimmen im wesentlichen mit denen der Simplon-Lokomotiven überein.

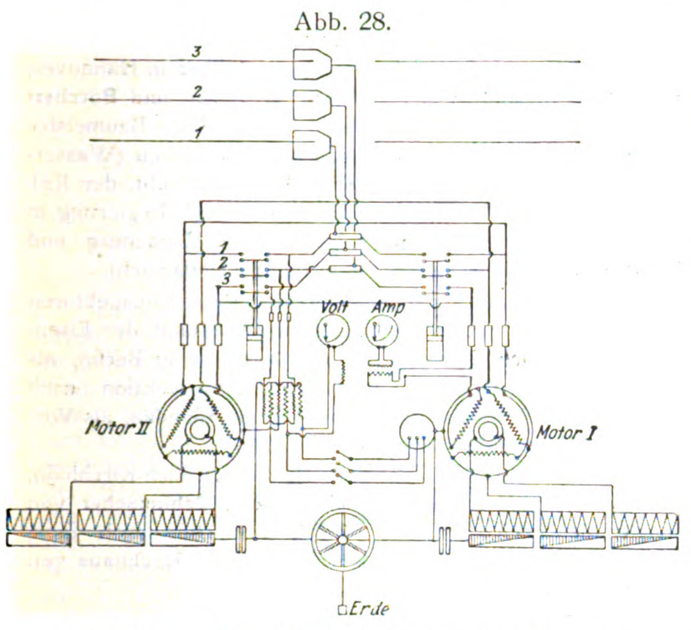
Im Schaltungsschema ist *k* wieder der Hauptschalter, und zwar ist in diesem Falle nur ein Hauptschalter, ebenso nur ein Wasserwiderstand *r* erforderlich. *l* und *m* sind die Geschwindigkeitsschalter, durch welche die Motoren *o* und *n* zu einander und zum Wasserwiderstand geschaltet werden. In der Stellung, in welcher diese Schalter gezeichnet sind, würde der vom Hauptschalter

Schliefslich soll nicht unerwähnt bleiben, dafs auch unsere deutsche Industrie sich auf dem Gebiete des Drehstrombetriebes von Vollbahnen versucht hat, nämlich die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und die Siemens & Halske A.-G. auf der Militäreisenbahn Marienfelde—Zossen. Das Ergebnis dieser Schnellbahnversuche ist allerdings insofern ein negatives gewesen, als diese beiden Firmen sich wohl endgiltig von dem Drehstrombetrieb von Vollbahnen losgesagt haben; trotzdem darf der Wert der Versuche nicht unterschätzt werden.



Die Einrichtungen, welche bei den Schnellbahnversuchen zur Verwendung gekommen sind, sind Ihnen bekannt, ich beschränke mich darauf, auf die vielleicht weniger bekannte Drehstromlokomotive der Siemens &

Abb. 28.



Schaltungsschema der Lokomotive Abb. 26 u. 27.

Halke A.-G. kurz einzugehen. Diese Lokomotive ist deswegen bemerkenswert, weil ihre Motoren unmittelbar mit dem der Leitung entnommenen Strom von 10000 Volt Spannung gespeist wurden, während in den Schnellbahnwagen der Fahrleitungsstrom durch mitgeführte Transformatoren transformiert wurde, so dafs die Motoren nur 1000 Volt (Siemens & Halske A.-G.) bezw. 450 Volt (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft) Klemmenspannung erhielten.

Abb. 26 zeigt die Lokomotive in Ansicht, Abb. 27 in mehreren Schnitten. Tatsächlich war jedes Drehgestell nicht mit je zwei Motoren, sondern nur mit je einem Motor zu 400 PS ausgerüstet. Die Lokomotive hat ein Eigengewicht von 40 t und hat eine angehängte Last von 31 t mit einer Geschwindigkeit von 100 km/st befördert. Die Geschwindigkeitsregelung erfolgte durch Einschaltung von Widerständen in den Läuferstromkreis der Motoren. Abb. 28 zeigt das Schaltungsschema. Die drei Oberleitungsphasen des Arbeitsstromes werden über die Hauptschalter zu den Ständern der Motoren geleitet; die in den Läufern induzierten Ströme sind auf umfangreiche Metallwiderstände geschaltet, deren Kontaktschlitten mittels durchgehender Welle und Kegelradübersetzung durch ein Handrad vom Schalttisch aus gesteuert werden. Die Hauptschalter werden durch Druckluft ein- und ausgeschaltet. Die Schaltung ist überaus einfach, aber es kann (ohne Verluste in Widerständen) auch nur mit einer Geschwindigkeit gefahren werden.

Wie ich oben bereits ausführte, ist die Umlaufzahl eines Drehstrommotors abhängig von der Motorpolzahl und der Periodenzahl des zugeführten Stromes. Es mufs also auch eine Geschwindigkeitsregelung durch Aenderung der Periodenzahl möglich sein. Tatsächlich sind auch hierfür schon Vorschläge gemacht worden, meines Wissens allerdings nur auf dem Papier, eine praktische Bedeutung haben diese Vorschläge noch nicht gewonnen. Es sei nur kurz erwähnt, dafs Hallberg und Kummer (Oerlikon) zwischen Zuleitung und Motoren Umformer einschalten wollen, um entweder (Hallberg) die Polzahl der Sekundärseite des Umformers zu wechseln, oder (Kummer) die Umlaufzahl des Umformers zu verändern. Es scheint mir nicht ausgeschlossen zu sein, dafs die Geschwindigkeitsregelung durch Periodenwechsel noch eine Zukunft hat. (Schlufs folgt.)

Verschiedenes

Fährverbindung Saßnitz - Trelleborg. Wie wir den „Berliner Neuesten Nachrichten" entnehmen, ist am 15. November v. J. hier im Auswärtigen Amt ein Staatsvertrag mit Schweden, betreffend die Herstellung einer Fährverbindung zwischen Preufsen und Schweden, von den hierzu ernannten beiderseitigen Unterhändlern unterzeichnet worden. Als Ausgangshäfen sind Safsnitz und Trelleborg gewählt. Man hofft, den Fährbetrieb bereits im Sommer 1909 eröffnen zu können. Geplant ist die Beschaffung von je 2 preufsischen und schwedischen Fährschiffen mit einer Fahrgeschwindigkeit von 16 Seemeilen pro Stunde. Sie sollen nach übereinstimmenden Grundzügen gebaut werden und eine glatte Ueberführung von Eisenbahn-, auch von Schlafwagen gewährleisten. Auch für den Güterverkehr werden sich aus dem Trajektbetrieb manche Vorteile ergeben. Zugleich ist die Benutzung der Dampffähren für die Postbeförderung in Aussicht genommen. Wegen Verbesserung des Fahrplanes und möglichster Erleichterung der Zollabfertigung ist weitere Verständigung vorbehalten.

Eine genaue Darlegung der Verhältnisse, aus denen dieses Projekt entstanden ist, findet sich in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen vom 11. Dezember 1907. Es sind dort auch die verschiedenen Möglichkeiten für die Bewältigung des Verkehrs zwischen Schweden-Norwegen und Deutschland erörtert.

Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel. Herr Civil-Ingenieur B. Stein, Schöneberg, macht uns darauf aufmerksam, dafs die von Herrn Dipl.-Ing. Wagner in No. 725 der „Annalen" beschriebene Luftfüllvorrichtung für Windkessel von ihm im Jahre 1898 in seinem Aufsatz: „Pumpen", veröffentlicht in den Unterrichtsbriefen von Karnack-Hachfeld, beschrieben ist.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat und Vortragenden Rat im Reichsmarineamt der Geh. Marinebaurat und Schiffbaudirektor **Hofsfeld**, zum Geh. Marinebaurat und Schiffbaudirektor der Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Eichhorn**, zum Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor der Marinebaurat für Schiffbau **Wellenkamp**, zum Marine-Intendantur- und Baurat der Marine-Garnisonbauinspektor **Schubert**, zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Kluge** und zum Marine-Maschinenbaumeister der Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Schatzmann**.

Verliehen: der Charakter als Geh. Marinebaurat mit dem Range der Kapitäne zur See dem Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Krieger**.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Kommandiert: der Militärbauinspektor **Greim**, bei der Intendantur der militärischen Institute, als techn. Hilfsarbeiter zur Bauabt. des Kriegsministeriums.

Der Militärbauinspektor **Othmer**, bei der Intendantur der militärischen Institute, kommandiert als technischer Hilfsarbeiter zur Bauabt. des Kriegsminist., verbleibt unter Aufhebung seiner Versetzung nach Hannover in der bisherigen Dienststellung.

Versetzt: der Intendantur- und Baurat **Allihn** von der Intendantur des I. Armeekorps zum 1. März 1908 in gleicher Eigenschaft zur Intendantur des IV. Armeekorps, die Militärbauinspektoren **Pospieszalsky**, bei der Intendantur des Gardekorps, unter Aufhebung der Kommandierung zur Bauabt. des Kriegsminist. als besonders beauftragter Baubeamter in den Bezirk der Intendantur des X. Armeekorps, **Benetsch**,

bei der Intendantur der militärischen Institute, kommandiert als technischer Hilfsarbeiter zur Bauabt. des Kriegsminist., nach Ohrdruf, Baurat **Koppen**, Vorstand des Militärbauamts Kassel II, zum 1. März 1908 nach Königsberg i. Pr., **Krieger** in Lippstadt als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur der militärischen Institute und **Wagner** in Neuhammer a. Qu. als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des X. Armeekorps, letztere zum 1. April 1908.

Beauftragt: der Militärbauinspektor Baurat **Koppen** mit Wahrnehmung einer Intendantur- und Bauratstelle bei der Intendantur des I. Armeekorps.

Der Bauinspektor **Ludwig** beim Ostasiatischen Detachement ist vom 1. März 1908 ab als Militärbauinspektor wieder eingereiht unter Ueberweisung als Vorstand zum Militärbauamt Kassel II.

Preufsen.

Ernannt: die am 1. Januar ausgeschiedenen, wieder vorgeschlagenen 23 Mitglieder der Kgl. Akademie des Bauwesens in Berlin: der Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. **Thür** in Berlin, der Geh. Oberbaurat **Thoemer** in Berlin, der Geh. Baurat Dr.-Ing. **Emmerich** in Grunewald, der Geh. Baurat Professor **v. Groszheim** in Berlin, der Ministerialdirektor und Oberbaudirektor Wirkl. Geh. Rat **Hinckeldeyn** in Berlin, der Geh. Baurat **v. d. Hude** in Berlin, der Geh. Oberbaurat **Reimann** in Berlin, der Geh. Oberhofbaurat Hofarchitekt **v. Ihne** in Berlin, der Geh. Baurat **March** in Charlottenburg, der Geh. Oberbaurat **Hoßfeld** in Berlin, der Geh. Regierungsrat **v. Tiedemann** in Potsdam, der Reg.- und Baurat a. D. **Tornow** in Metz, der Grofsherzogl. badische Oberbaudirektor a. D. Geheimrat II. Klasse, Professor Dr.-Ing. Dr. **Durm** in Karlsruhe, der Geh. Baurat Kgl. sächsische Geh. Hofrat Professor Dr. **Wallot** in Dresden, der Ministerialdirektor und Oberbaudirektor **v. Doemming** in Berlin, der Geh. Oberbaurat **Keller** in Berlin, der Geh. Kommerzienrat R. **Pintsch** in Berlin, der Ministerialdirektor a. D. Oberbaudirektor Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. **Schroeder** in Berlin, der Geh. Regierungsrat Professor Dr. **Slaby** in Charlottenburg, der Ministerialdirektor und Oberbaudirektor Dr.-Ing. **Wichert** in Berlin, der Oberbaurat a. D. **v. Brockmann** in Stuttgart, der Baurat **Haack** in Eberswalde und der Geh. Regierungsrat a. D. Dr.-Ing. **Wöhler** in Hannover von neuem zu deren Mitgliedern,

ferner: das bisher aufserordentl. Mitglied Geh. Oberbaurat **Eggert** in Berlin zum ordentl. Mitgliede sowie der Geh. Baurat Stadtbaurat Dr.-Ing. **Hoffmann** in Berlin, der Geh. Oberbaurat L. **Koch** ebendaselbst und der Geh. Baurat Professor Dr. **Ulbricht** in Dresden zu aufserordentl. Mitgliedern der genannten Körperschaft;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Wilhelm **Kreß** in Erfurt, Kurt **Marder** in Spandau und Gustav **Sauermilch** in Battenberg;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Friedrich **Kröh** aus Darmstadt, Willi **Täniges** aus Friesack, Hans **Berg** aus Kottbus, Hans **Borchert** aus Lübeck (Eisenbahnbaufach), Rudolf **Heim** aus Darmstadt, Georg **Willers** aus Goldberg i. M., Werner **Metz** aus Sobernheim (Wasser- und Strafsenbaufach), Otto **Lindemann** aus Bielefeld, Heinrich **Ahrendts** aus Northeim und Richard **Sponholz** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin, derzeitigen Rektor Otto **Kammerer**, der Charakter als Geh. Baurat dem Baurat Robert **Schmidt** in Stafsfurt beim Uebertritt in den Ruhestand, der Charakter als Baurat dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Weiler**, z. Z. in Bangkok (Siam);

ferner den Reg.- und Bauräten Hugo **Linke** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz und **Loeffel** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Klotzbach** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Ostrowo, Johannes **Fischer** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion in Angerburg und Peter **Hildebrand** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 in Saarbrücken.

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister Walter **Loycke** in Essen a. d. R., **Weikusat** in Bromberg, **Luther** in Hannover, **Endres** in Frankfurt a. M., **Risch** in Berlin und **Borchert** in Hannover (Eisenbahnbaufach), die Reg.-Baumeister **Linsenhoff** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen (Wasser- und Strafsenbaufach), **Krencker**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Düsseldorf, **Salomon** der Kgl. Regierung in Breslau, **Behnes** der Kgl. Regierung in Magdeburg und **Borsche** der Kgl. Regierung in Erfurt (Hochbaufach).

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Adolf **Schrader**, bisher in Kassel, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Göttingen, **Neubarth**, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Hirschberg i. Schl. und **Marder**, bisher in Spandau, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Oppeln;

die Reg.-Baumeister **Verlohr** von Rheydt nach Kirchhain, **Klemme** von Bad Nenndorf nach Oppeln, **Schumacher** von Arnswalde nach Schrimm, **Birck** von Diez nach Ems, **Dechant** von Oberhausen nach Hörde und **Hochhaus** von Essen nach Berlin.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Adolf **Selig** in Merseburg und Oskar **Hedwig** in Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach).

Württemberg.

Ernannt: zum Bauinspektor der etatmäfsige Reg.-Baumeister tit. Bauinspektor **Bayer** bei dem Bezirksbauamt Stuttgart.

Verliehen: der Titel eines Baurats dem Reg.-Baumeister Adolf **Schön**, Direktor der Firma Eisenbahnsignalbauanstalt Max Jüdel & Co. in Braunschweig;

der Titel eines Staatsrats dem Vorstand der Bauabt. der Generaldirektion der Staatseisenbahnen tit. Präsidenten **v. Fuchs**, der Titel als Bauinspektor den etatmäfsigen Reg.-Baumeistern Otto **Konz** und Otto **Schaal** in Stuttgart.

Befördert: auf die Stelle des Vorstandes des bahnbautechn. Bureaus der Generaldirektion der Staatseisenbahnen mit der Dienststellung eines Baurats der Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat **Glocker** bei dieser Generaldirektion.

Uebertragen: die bei der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau geschaffene Stelle eines Technikers für Abwasserbeseitigung mit den Dienstrechten eines Bauinspektors dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister Wilhelm **Eberhardt** in Stuttgart.

Seinem Ansuchen entsprechend in den Ruhestand versetzt: der Vorstand der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau Präsident **v. Euting** unter Verleihung des Ranges auf der dritten Stufe der Rangordnung.

Baden.

Ernannt: zum bautechn. Referenten des Minist. des Innern der Architekt und Professor an der Baugewerkschule August **Stürzenacker** in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Baurat und unter Belassung des Titels Professor;

zum Eisenbahningenieur der Zivilingenieur Arnold **Mandelbaum** in Karlsruhe.

Oldenburg.

Ernannt: zum Techn. Vortragenden Rat im Grofsherzogl. Staatsministerium der Baurat **Rieken**.

Verliehen: der Titel Oberbaurat dem bautechn. Mitgliede der Grofsherzogl. Eisenbahndirektion Baurat **Schmitt**.

Gestorben: Geh. Baurat Gustav **Wolff**, seinerzeit Landesbaurat der Provinz Posen, und Felix **Klemperer**, Generaldirektor der Berliner Maschinenbau-Akt.-Ges. vormals Schwartzkopff.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 22. Oktober 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 47 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 59)

Vortrag des Herrn Regierungsrat **Zwelling** über

Elektrische Vollbahnen

(Schlufs).

III. Einphasenwechselstrom-Bahnen.

Der einphasige Wechselstrom kann wie der Drehstrom in einfachster Weise von beliebig hoher Spannung in beliebig niedrige Spannung auf der Strecke oder im Fahrzeug umgeformt werden. Der Einphasen-Kollektormotor hat anderseits manche vorteilhafte Eigenschaften des Gleichstrommotors, die dem Drehstrommotor abgehen, so ändert sich seine Umlaufzahl selbsttätig mit der Belastung und kann aufserdem durch Aenderung der Klemmenspannung geregelt werden. Von den meisten Sachverständigen wird daher der Einphasen-Kollektormotor als der berufene Vollbahnmotor angesehen und fast alle gröfseren Elektrizitätsgesellschaften haben sich auf die Fabrikation dieser Motoren eingerichtet. Jede Gesellschaft vertreibt aber Motoren eigener Bauart, die sich durch die verschiedenartigen Schaltungen der im Motor arbeitenden Wicklungen mehr oder weniger voneinander unterscheiden.

Ich will ganz kurz auf die Hauptbauarten der Einphasen-Kollektormotoren eingehen.

Abb. 29. Abb. 30. Abb. 31.

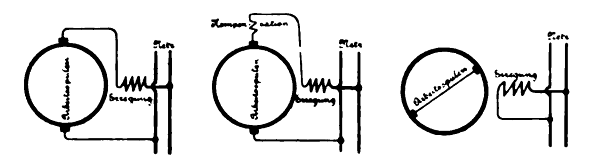


Abb. 29. **Gleichstrom-Reihenschluß-Motor oder Einphasen-wechselstrom-Reihenschluß-Kollektormotor.**

Abb. 30. **Kompensierter Einphasenwechselstrom-Reihenschluß-Kollektormotor.**

Abb. 31. **Einphasenwechselstrom-Kurzschluß-Kollektormotor (Repulsionsmotor).**

Wenn man auf elektrischem Wege ein Drehmoment erzeugen will, so mufs man ein Erregerfeld haben und stromdurchflossene Arbeitsspulen, die sich in dem Erregerfeld drehen können.

Abb. 29 zeigt schematisch den gewöhnlichen Gleichstrom-Reihenschlufsmotor, wie er für Bahnbetrieb allgemein Verwendung findet. Die Arbeitsspulen sind über die Bürsten mit dem Erregerfeld in Reihe an das Netz geschaltet. Die Arbeitsspulen und mit ihnen der Läufer werden sich, richtige elektrische Verhältnisse vorausgesetzt, drehen.

Es leuchtet ohne weiteres ein, dafs das gleiche stattfinden mufs, wenn das Netz nicht Gleichstrom, sondern einfachen Wechselstrom, den sogenannten Einphasenstrom (Wechselstrom, der in ein und derselben Phase die Zu- und Rückleitung durchfliefst) führt. Dann ergibt sich der Einphasenwechselstrom-Reihenschlufs-Kollektormotor. Erregerfeld und stromdurchflossene Arbeitsspulen sind bei ihm ebenso vorhanden wie beim Gleichstrom-Reihenschlufsmotor. Allerdings pulsiert das Erregerfeld in dem durch die Periodenzahl des zugeführten Wechselstromes festgelegten Tempo, da aber in genau gleicher Weise der Stromflufs in den Arbeitsspulen pulsiert, so ergeben sich immer wieder die zur Bildung eines Drehmomentes erforderlichen elektrischen Verhältnisse, nur mit der Mafsgabe, dafs auch das Drehmoment fortgesetzt zwischen 0 und seinem Höchstwert wechselt. Die vorhandenen Umlaufs-Massen bewirken einen genügenden Ausgleich, aber das sich ergebende Durchschnittsdrehmoment liegt bedeutend unter dem Höchstdrehmoment, welches dem Durchschnittsdrehmoment bei Gleichstrom entspricht. Die Folge davon ist die, dafs dem Einphasenstrom-Kollektormotor bei gleichen Leistungen wesentlich mehr aktives Material gegeben werden mufs als dem Gleichstrommotor.

Aber die Arbeitsverhältnisse dieses Motors befriedigen doch nicht ganz. Der nervöse Wechselstrom läfst sich durch das Querfeld, welches im Läufer durch die stromdurchflossenen Arbeitsspulen sekundär erzeugt wird, aus der Fassung bringen, er erleidet eine Phasenverschiebung. Diese Phasenverschiebung kann beseitigt werden, wenn man das Querfeld beseitigt, d. h. kompensiert durch ein entgegengesetzt gerichtetes Hilfsfeld. Die Kompensierung des Querfeldes kann unbedenklich erfolgen, da dieses für die Gröfse des Drehmomentes nichts zu bedeuten hat. Das Kompensationsfeld mufs in Richtung der Arbeitsspulen verlaufen, also um 90° gegen das Erregerfeld versetzt sein. Hiernach ergibt sich der kompensierte Einphasenwechselstrom-Reihenschlufs-Kollektormotor (Abb. 30).

Anstatt den Stromflufs in den Arbeitsspulen durch Anschlufs an das Netz (über die Bürsten und die

Abb. 32. Abb. 33. Abb. 34.

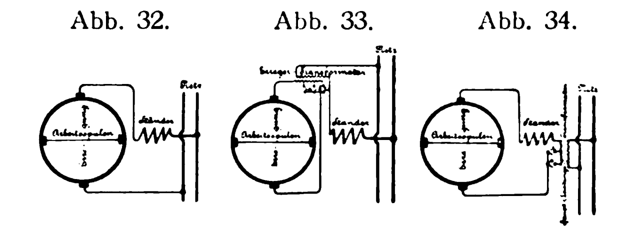


Abb. 32. **Kombinierter Einphasenwechselstrom-Reihenschluß-Kurzschluß-Kollektormotor (Latour, Winter-Eichberg).**

Abb. 33. **Desgl. mit regelbarem Erregertransformator.**

Abb. 34. **Desgl. mit regelbarem Haupt- (Leistungs-) Transformator.**

Erregerwicklung) zu erzeugen, kann man ihn auch durch Induktion (Transformatorwirkung) hervorrufen. Hierzu müssen die Arbeitsspulen von dem Netz abgeschaltet und in sich durch das Bürstenpaar kurz geschlossen werden; an dem Netz liegt dann nur die Erregerwicklung. Die Achse der Arbeitsspulen mufs aber, um ein Anlaufdrehmoment zu erhalten, um einen bestimmten Winkel gegen die Erregung verdreht sein, und zwar je nach der beabsichtigten Drehrichtung nach der einen oder anderen Seite. Man erhält dann den Einphasenwechselstrom-Kurzschlufs-Kollektormotor, gewöhnlich Repulsionsmotor genannt (Abb. 31).

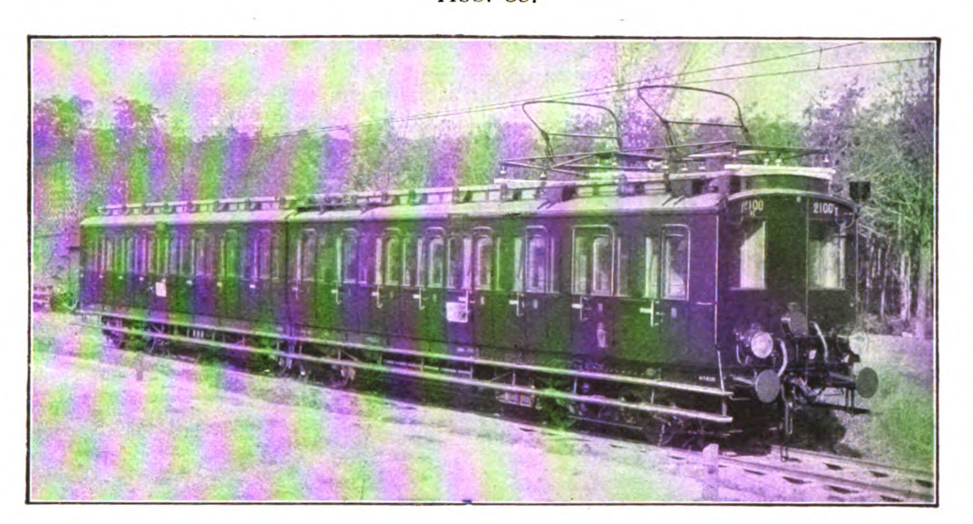
Schliefslich kann man in den Läuferspulen sowohl durch Anschlufs an das Netz als auch durch Induktion Stromflüsse erzeugen, indem man zwei um 90° gegeneinander versetzte Bürstensätze verwendet, den einen kurz schliefst und dadurch die Arbeitsspulen erhält und den andern über den Ständer an das Netz anschliefst. Durch den letzteren Bürstensatz wird die Erregung in den Läufer verlegt. Man erhält dann den kombinierten Einphasenwechselstrom-Reihenschlufs-Kurzschlufs-Kollektormotor (Latour, Winter-Eichberg, Abb. 32).

Bei diesem Motor erhält man eine einfache Regelung der Umlaufzahl, wenn man die Erregerbürsten nicht unmittelbar, sondern über einen Transformator, dessen Sekundärwicklung mehrere Anschlufspunkte besitzt, mit dem Ständer bezw. Netz verbindet (Abb. 33). Es ist

ohne weiteres zu erkennen, dafs die Erregung und mit ihr die Umlaufzahl sich ändern mufs, je nachdem die Erregerbürsten durch Schalter *a*, *b* oder *c* an die Sekundärwicklung des Transformators angeschlossen sind. In diesem Falle bleibt der Ständer unmittelbar an das Netz geschaltet.

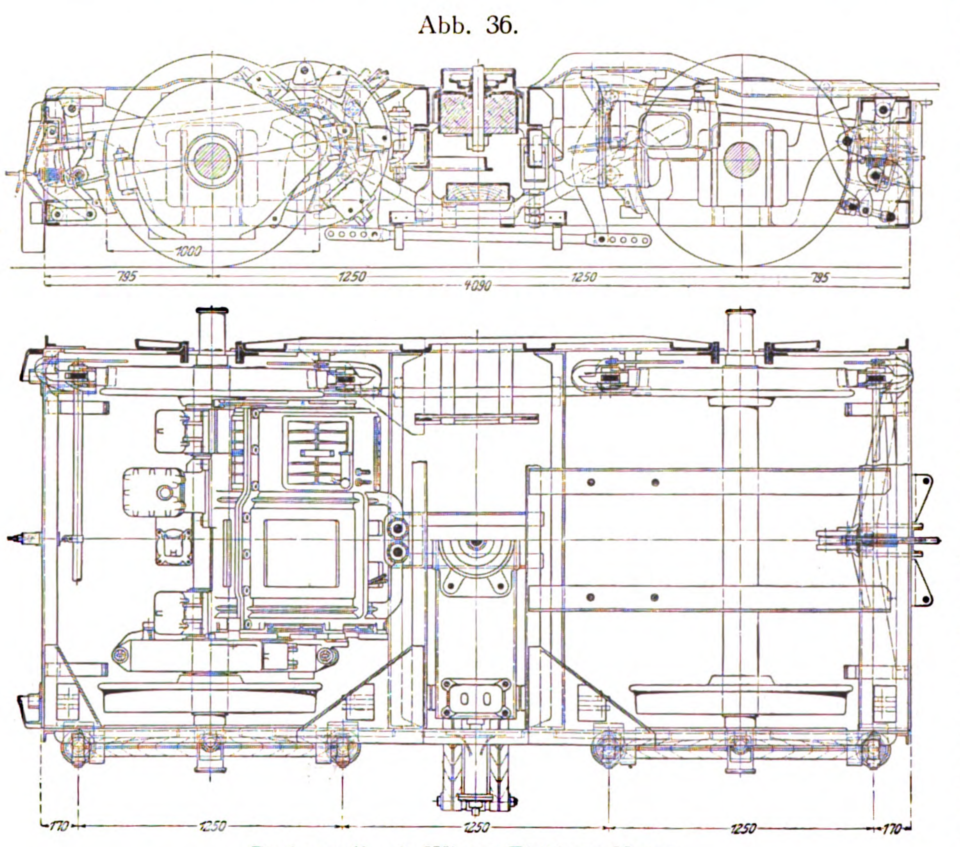
Eine anderweitige Regelung der Umlaufzahl, die man auch beim Reihenschlufs- und beim Kurzschlufsmotor anwenden kann, erhält man, wenn man zwischen die gesamte Motorleitung (also auch Ständerwicklung)

Abb. 35.



Triebwageneinheit der Einphasen-Wechselstrombahn Blankenese—Ohlsdorf.

Abb. 36.



Drehgestell mit Winter-Eichberg-Motor.

und das Netz einen Regelungstransformator (mit mehreren Anschlufspunkten in der Sekundärwicklung) schaltet (Abb. 34). Der hochgespannte Netzstrom wird dann durch den Haupt- (oder Leistungs-) Transformator in niedrig gespannten Motorstrom verwandelt. Bei den Winter-Eichberg-Motoren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, die z. B. für Blankenese—Ohlsdorf zur Verwendung gekommen sind, wird der Fahrleitungsstrom von 6000 Volt durch den Schalter *d* (Abb. 34) als Motorstrom von 450 Volt und durch den Schalter *e* als solcher von 750 Volt entnommen.

Schliefslich kann man bei dem kombinierten Reihenschlufs-Kurzschlufs-Motor sowohl vor die Erregung als auch vor den Ständer je einen Regelungstransformator einschalten, also beide Regelungsarten gleichzeitig verwenden. Hiervon macht die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft bei ihren Einphasenwechselstrombahnen durchweg Gebrauch.

In allen drei Fällen erhält man eine fast vollständig verlustlose Geschwindigkeitsregelung.

Wer sich eingehender mit der Theorie der Einphasenwechselstrom-Kollektor-Motoren befassen will, dem empfehle ich, die Vorträge, die auf dem diesjährigen Verbandstage des Elektrotechnikerverbandes in Hamburg gehalten und in der E. T. Z. vom Juli und August d. J. veröffentlicht worden sind, zu studieren, namentlich den Vortrag des Herrn Professors Görges.

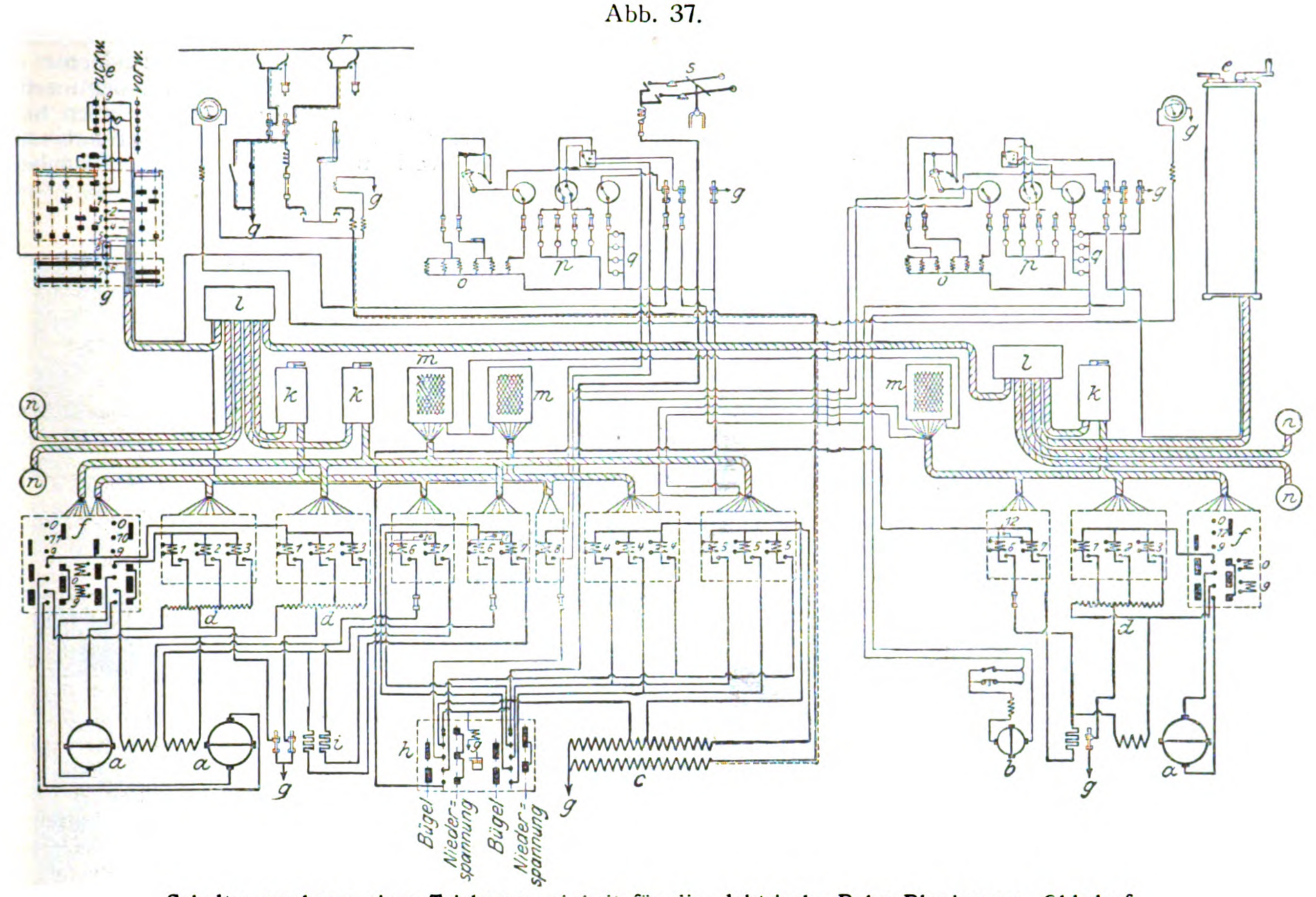
Die Union (jetzt Allgemeine) Elektrizitäts-Gesellschaft und die Westinghouse-Gesellschaft sind etwa gleichzeitig, aber jede für sich, zuerst mit praktischen Ausführungen von Einphasenwechselstrom-Motoren hervorgetreten, die General Electric Co. und die Siemens-Schuckert Werke sind bald nachgefolgt; mit den Systemen dieser Gesellschaften ist bereits eine Reihe von Bahnanlagen im Betrieb. Auch die Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke, die Maschinenfabrik Oerlikon und die Unione Elettrotecnica Italiana haben Versuchsanlagen mit ihren Einrichtungen ausgerüstet.

Deutschland hat als Einphasenwechselstrombahn die 27 km lange Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf, deren Betriebseröffnung anfangs dieses Monats erfolgt ist, aufzuweisen. Die elektrischen Einrichtungen sind von der Allgemeinen Elektrizitäts-Geselllschaft und den Siemens-Schuckert Werken geliefert.

Diese Einrichtungen sind Ihnen bekannt, ich beschränke mich darauf, in Abb. 35 die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gelieferte Triebwageneinheit vorzuführen. Diese besteht aus zwei nach Art der Berliner Stadtbahnwagen kurz gekuppelten Wagen mit je einem zweiachsigen und einem einachsigen Drehgestell. Die zweiachsigen Drehgestelle sind zusammen mit drei Winter-Eichberg-Motoren (kombinierten Reihenschlufs-Kurzschlufsmotoren) zu je 115 PS ausgerüstet. Abb. 36 zeigt ein Drehgestell mit einem Motor. Das Gewicht einer Triebwageneinheit beträgt rd. 70 t. Es können beliebig viele Einheiten zu einem Zuge zusammengestellt und von einem Führerstande aus gesteuert werden.

Abb. 37 zeigt das Schaltungsschema einer Einheit. Es ist die Schützenzugsteuerung zur Anwendung gelangt, die im wesentlichen übereinstimmt mit derjenigen der Gleichstromzüge der Vorortbahn Berlin—Grofs-Lichterfelde, jedoch mit dem Unterschiede, dafs die vom Führerstande aus der Reihe nach durch Steuerströme erregten Schützen nicht Widerstandsstufen ein- und auszuschalten haben, sondern Stufen des Leistungs- und des Erregertransformators. Die drei Motoren *a* der Einheit sind dauernd parallel zu einander geschaltet, für jeden Motor ist je ein Schütz 1, 2, 3 . . . 7 bestimmt.

Abb. 37.



Schaltungsschema einer Triebwageneinheit für die elektrische Bahn Blankenese—Ohlsdorf.

a Motor
b Luftpumpenmotor
c Leistungstransformator
d Erregertransformator
e Meisterwalze
f Fahrtwender
g geerdete Leitung
h Spannungswähler
i Bremswiderstand
k Gruppenlöser
l Verbindungsbrett
m Steuerstromwiderstand
n Steuerstrom-Kupplungsdose
o Heizwiderstand
p Signalbeleuchtung
q Wagenbeleuchtung
r Fahrleitung
s Niederspannungs-Stromabnehmer

Die Nummern 1, 2, 3 . . . . der Schützen entsprechen den Nummern der Finger des Fahrschalters bezw. der Umsteuerung.

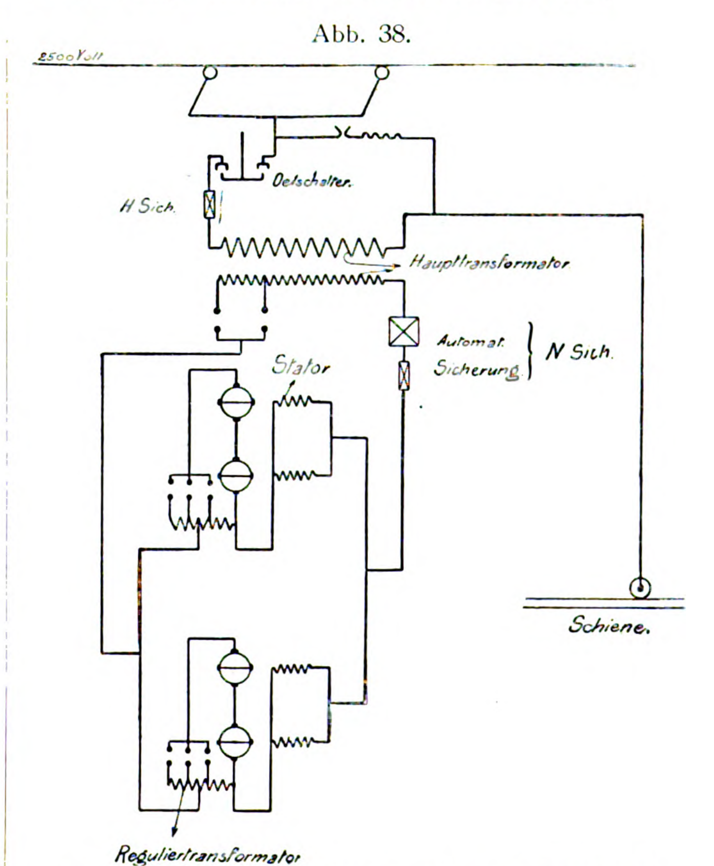
Der Schütz 8 ist für die Nebenstromkreise (Beleuchtung usw.) angeordnet.

Der Hochspannungsstrom wird der Fahrleitung *r* entnommen und der Primärwicklung des Leistungstransformators *c* zugeführt. Je nach Erregung der Schützengruppe 4 oder 5 wird der Motorstrom mit 450 Volt dem rechten mittleren, oder mit 750 Volt dem rechten Endanschlufspunkte der Sekundärwicklung des Leistungstransformators entnommen. Aus der Schützengruppe 4 bezw. 5 wird der Strom zu einem Spannungswähler *h* geleitet, der erforderlich ist, weil die Einheiten in den Betriebsbahnhöfen mittels des Niederspannungsstromabnehmers *s* an Fahrleitungen mit niedriggespanntem Strom (300 Volt) gelegt werden. Vom Spannungswähler fliefst der Strom über die Schützen 6 zum Ständer der Motoren, aus diesem zum einspuligen Erregertransformator *d*, aus dessen Sekundärseite über die Schützen 1, 2 oder 3 zu den Fahrtwendern *f*, die die Drehrichtung der Motoren bestimmen, und schliefslich über die Erregerbürsten der Motoren zum Erregertransformator zurück. Der Anschlufs der Erregerbürsten an die Erregertransformatoren kann also an 3 verschiedenen Punkten und der Anschlufs des Motorstromes an den Leistungstransformator an 2 verschiedenen Punkten erfolgen, je nach Erregung der zugehörigen Schützen 1, 2, 3 bezw. 4, 5. Es können sonach 6 verschiedene Erregerspannungen und damit auch Motorumlaufzahlen erzielt werden. Tatsächlich sind zwei Stufen ausgeschaltet, weil vier Stufen genügen.

Die Fahrleitungsspannung beträgt 6000 Volt bei 25 Perioden.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat ferner die Stubaitalbahn (Innsbruck—Fulpmes, 18 km Länge, 2500 Volt Fahrleitungsspannung bei 42 Perioden) und die Borinagebahn in Belgien (vorläufig 21 km Länge und 600 Volt Fahrleitungsspannung bei 40 Perioden, die Fahrleitung führt also niedrig gespannten Strom)

Abb. 38.



Schaltungsschema des Motorwagens der Stubaitalbahn.

mit Einphasenwechselstrom ausgerüstet. Ferner hat die Gesellschaft London—Brighton (17 km Länge, 600 Volt Fahrleitungsspannung bei 25 Perioden) und

Padua—Fusina (33 km Länge, 6000 und 600 Volt Fahrleitungsspannung bei 25 Perioden) im Bau. Schliefslich hat sie sich an den Lieferungen für die seitens der schwedischen Staatseisenbahnverwaltungen angestellten Versuche beteiligt.

Abb. 38 zeigt das Schaltungsschema der Stubaital-Motorwagen. Der Stromverlauf ist, da Vielfachsteuerung nicht zur Anwendung gelangt ist, besonders klar zu erkennen. Die Läufer der Motoren sind gruppenweise hintereinander und die Ständer parallel geschaltet. Je zwei der vier Motoren sind zu einem Motorensatz zusammengeschaltet.

Abb. 39 zeigt den für die schwedischen Staatseisenbahnen gelieferten Motorwagen, der mit zwei Motoren der für Blankenese—Ohlsdorf verwendeten Bauart ausgerüstet ist.

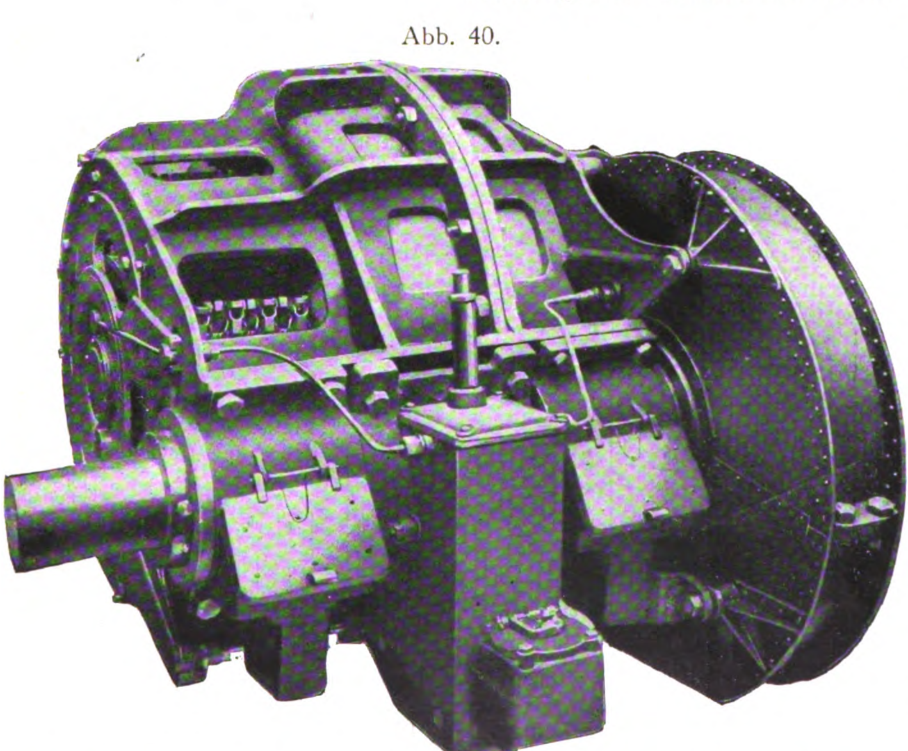
Abb. 40 stellt den neuesten 350 PS-Motor der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft dar, der insofern bemerkenswert ist, als man nicht angenommen hatte, dafs es möglich wäre, Motoren solch hoher Leistungsfähigkeit bei verhältnismäfsig geringer Raumbeanspruchung auszuführen. Allerdings bedingt der Motor einen Triebraddurchmesser von 1400 mm, er kommt also nur als Lokomotivmotor in Betracht. Neuerdings hat die Gesellschaft einen Motor für 175 PS und für 1000 mm Raddurchmesser gebaut, der für eine etwaige Elektrisierung der Stadtbahn in Frage kommen könnte.

Abb. 39.



Motorwagen der Schwedischen Staatsbahnen.

Abb. 40.



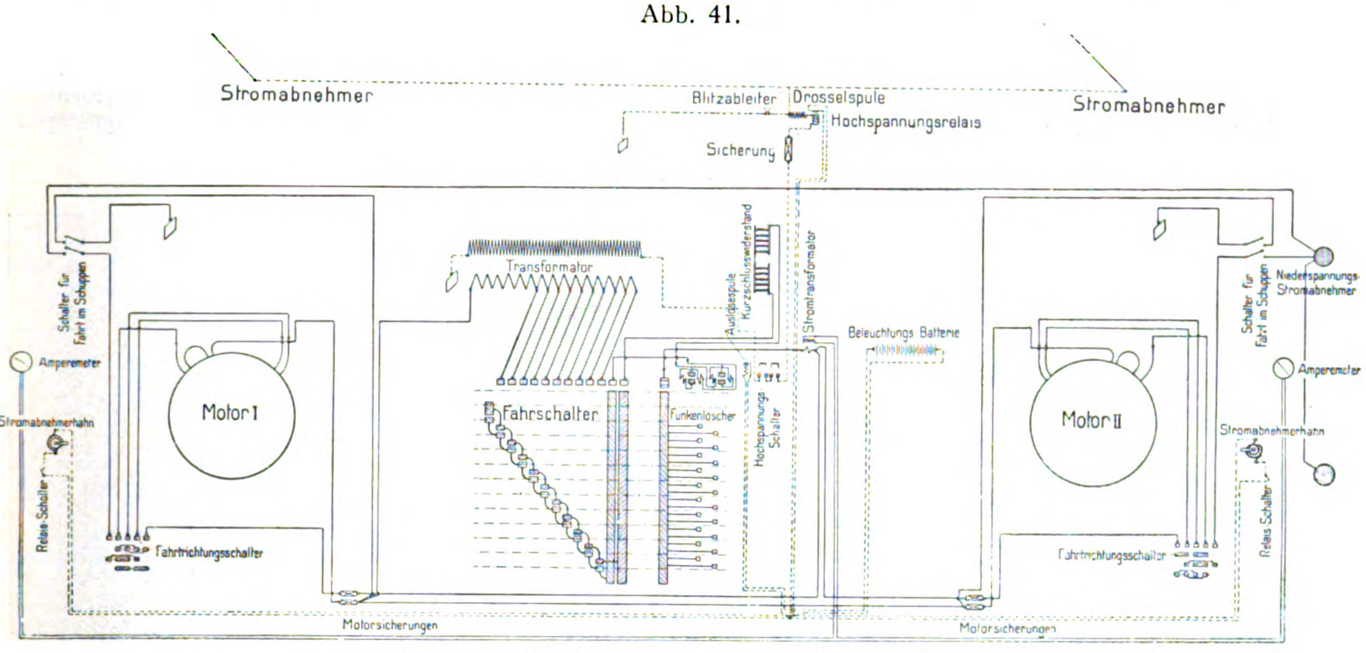
350 PS-Einphasenwechselstrommotor der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Die Siemens-Schuckert Werke haben für Blankenese—Ohlsdorf 6 Motorwagen mit je 3 Motoren (kompensierte Reihenschlufsmotoren eigener Bauart) zu 110 PS geliefert.

Ferner hat die Firma die Bahn Oberammergau—Murnau (24 km Länge) mit Einphasenwechselstrom ausgerüstet (Motorwagen und Lokomotive mit je zwei Motoren zu 100 PS). Die Geschwindigkeit der Züge beträgt bis 40 km/st. Die Fahrleitungsspannung ist 5000 Volt bei 16 Perioden; diese Spannung wird durch einen Transformator im Wagen auf die Motorspannung von 270 Volt herabtransformiert. Mittels der vom Führer zu bedienenden Reglerwalze kann die Sekundärspannung des Transformators in 8 Stufen um je 17,5 Volt verändert werden. Abb. 41 zeigt ein Schaltungsschema. Vielfachsteuerung ist nicht möglich, es kann nur ein Motorwagen mit einem oder mehreren Beiwagen fahren. Der Hochspannungsstrom wird über den Hochspannungsschalter der Primärwicklung des Transformators zugeführt. Aus der Sekundärwicklung fliefst der Niederspannungsstrom über den Fahrschalter und dessen Funkenlöscher, durch welchen die Abreifsfunken von den beweglichen Kontakten der Schaltwalze übernommen

werden, nach den parallel zu einander geschalteten Fahrtrichtungsschaltern, aus diesen zu den Ständern der Motoren, zu den Fahrtrichtungsschaltern zurück, zu den Arbeitsbürsten der Motoren und zurück zur Sekundärwicklung des Transformators. Durch den Niederspannungsstromabnehmer und die dazu gehörigen Schalter können die Motoren unter Umgehung des Transformators unmittelbar (über die Fahrtrichtungsschalter) an die Niederspannung führende Fahrleitung in dem Betriebsbahnhofe gelegt werden.

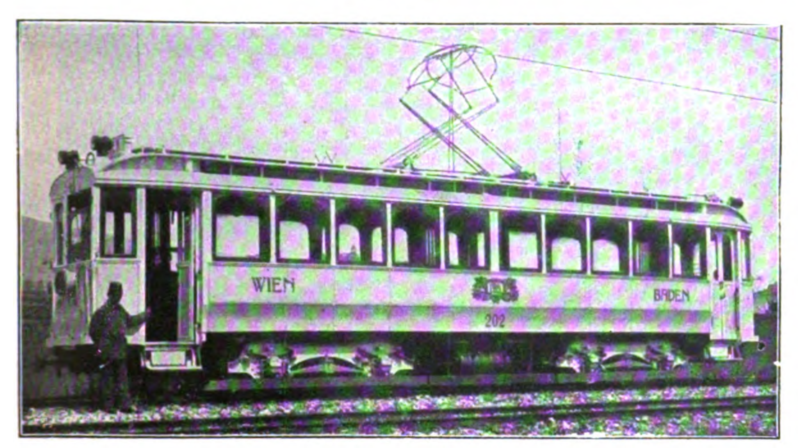
Abb. 41.



Schaltungsschema der Oberammergau—Murnau-Wagen.

Ferner hat die Firma die Wiener Lokalbahnen (Wien—Baden, 30 km Länge) für Einphasenwechselstrom gemischt mit Gleichstrom ausgebaut. Die Motorwagen haben 4 Motoren zu 40 PS, die Motoren laufen gleich gut mit Wechselstrom wie mit Gleichstrom. 2 Motoren sind dauernd in Reihe geschaltet, die Gruppen werden

Abb. 42.



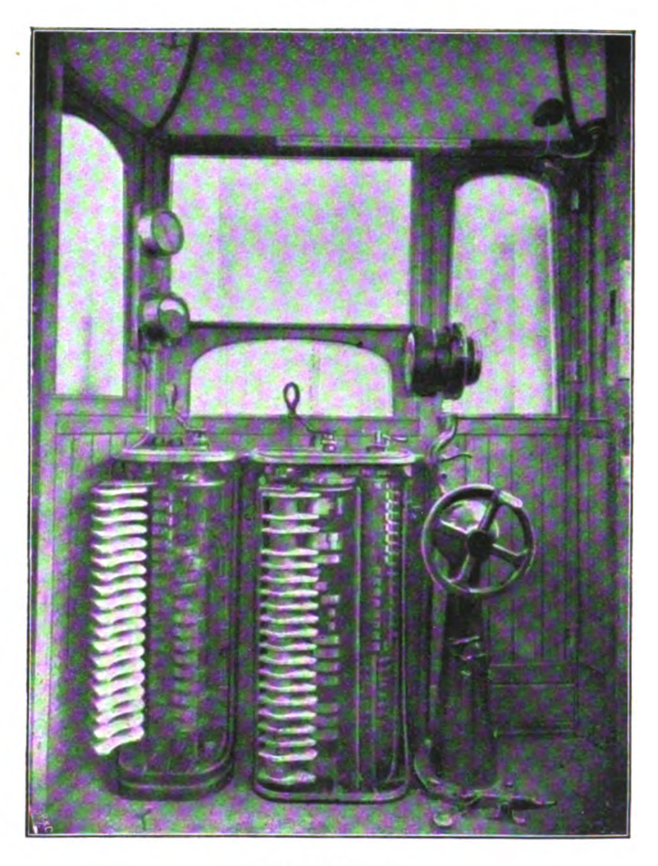
Motorwagen der Wiener Lokalbahnen.

je nach der Geschwindigkeit in Reihe oder parallel geschaltet. Die weitere Geschwindigkeitsregelung erfolgt auf den Wechselstromstrecken durch Transformatorschaltung und auf den Gleichstromstrecken durch Widerstandsschaltung. Die Züge erreichen eine Geschwindigkeit von 60 km/st. Fahrleitungspannung 500 Volt (also Niederspannung) bei 15 Perioden.

Abb. 42 zeigt einen Motorwagen, Abb. 43 die Fahrschaltereinrichtung im Führerabteil. Rechts ist der Reihen-Parallel-Schalter mit Widerstandsschaltung für Gleichstrom und links der Transformatorschalter für Wechselstrom zu sehen. Das Schaltungsschema setzt sich im wesentlichen zusammen aus dem Schema der Transformatorschaltung, ähnlich Abb. 41, und dem Schema der Gleichstrom-Reihen-Parallel-Schaltung mit Widerständen, ähnlich dem für Strafsenbahnmotorwagen gebräuchlichen. Vielfachsteuerung ist nicht vorhanden, es kann also nur mit einem Motorwagen und Anhängewagen gefahren werden.

Ferner hat die Firma die Bahn Rotterdam—Haag—Scheveningen (30 km Länge) im Bau. Die Motorwagen werden mit je zwei Motoren zu 175 PS ausgerüstet und

Abb. 43.



Führerstand.

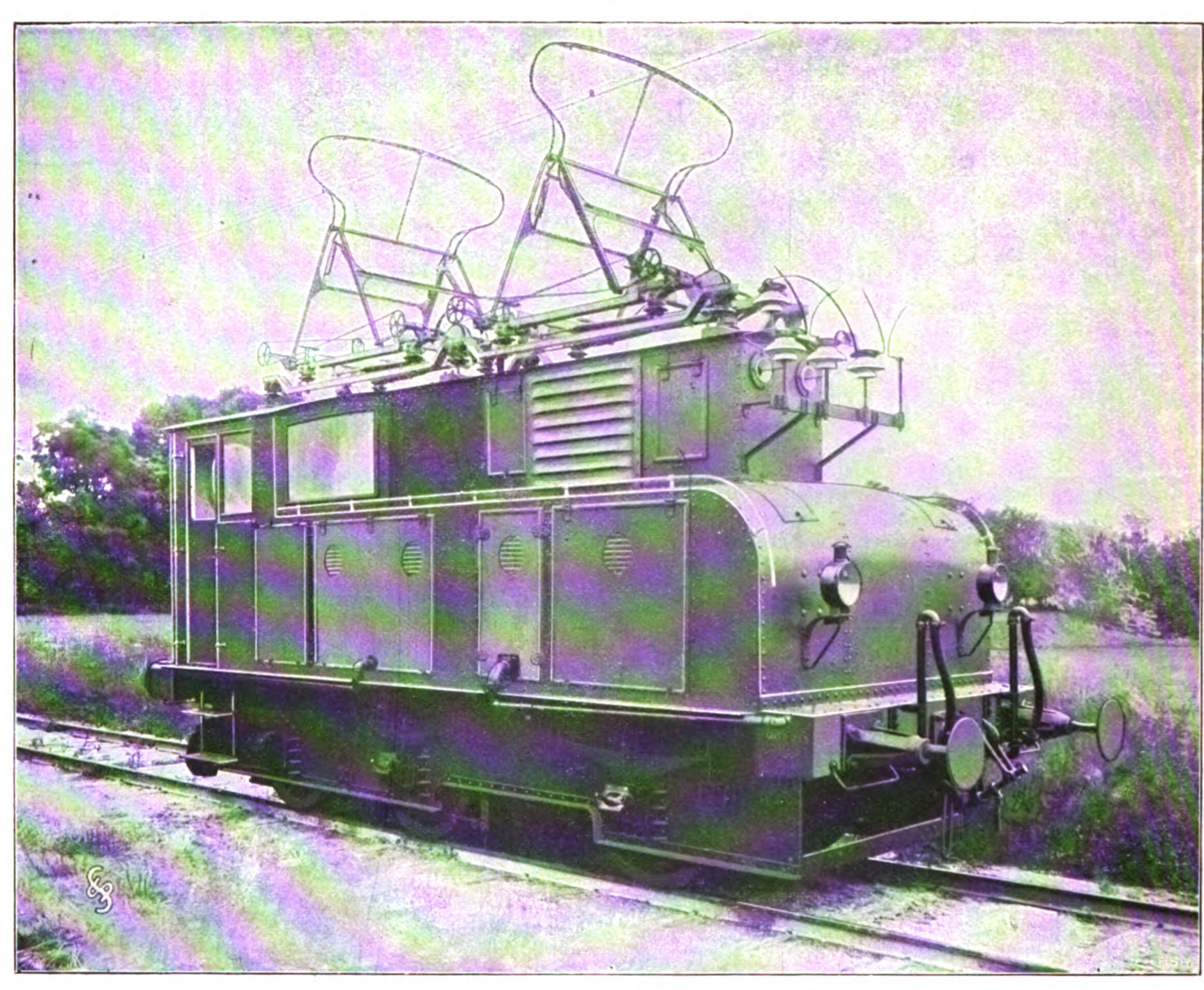
sollen mit einer Geschwindigkeit bis 75 km/st fahren. Fahrleitungsspannung 10 000 Volt. Schliefslich haben die Siemens-Schuckert Werke eine Einphasen-Wechselstrom-Lokomotive an die schwedische Staatseisenbahn geliefert (3 Motoren zu 110 PS, Fahrleitungsspannung 5000 bis 20 000 Volt). Abb. 44 zeigt diese Lokomotive in Ansicht.



Die Westinghouse-Gesellschaft hat mit ihrem Einphasenwechselstromsystem (mit kompensiertem Reihenschlufsmotor eigener Bauart) die gröfsten Erfolge erzielt. In Amerika sind insgesamt etwa 600 km Betriebsstrecke nach diesem System im Betrieb oder im Bau; in Europa sind 2 Anlagen seit kurzer Zeit im Betrieb, nämlich Rom—Civita Castellana (54 km Länge, 6600 bezw. 550 Volt Fahrleitungsspannung bei 25 Perioden) und die Brembanatalbahn (Bergamo—S. Giovanni Bianco, Oberitalien, 30 km Länge).

Die Lokomotiven der Brembanatalbahn sind mit 4 Motoren zu 75 PS ausgerüstet und befördern einen angehängten Zug von 60 t Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 60 km/st. Die Motorklemmenspannung beträgt 250 Volt, die Fahrleitungsspannung 6000 Volt bei 25 Perioden.

Abb. 44.



Lokomotive der Schwedischen Staatsbahnen.

Abb. 45*) zeigt ein Schaltungsschema der Lokomotiven. Die Vielfachsteuerung ist keine rein elektrische, sondern eine elektropneumatische, d. h. die Schützen, durch welche die vier parallel geschalteten Motoren No. 1 bis 4 stufenweise an verschiedene Windungen des einspuligen Leistungs-Transformators angeschlossen werden, und ebenso der Fahrtrichtungsschalter werden durch Druckluft eingestellt, die durch elektromagnetisch gesteuerte Ventile in Druckluftzylinder eingelassen oder aus ihnen ausgelassen wird. Die Erregung der Elektromagnetspulen dieser Ventile erfolgt im übrigen in bekannter Weise durch Steuerströme, die dem einspuligen Transformator entnommen und durch den Lokomotivführer mittels des Fahrschalters der Reihe nach geschlossen und geöffnet werden. Die elektropneumatische Steuerung hat den Vorteil, dafs die von den Steuerströmen verlangte Arbeit (Heben der Ventile) wesentlich kleiner ist als bei der rein elektrischen Steuerung (Schliefsen der Schalter in der Arbeitsleitung), so dafs auch bei niedriggespannten Steuerströmen ein sicheres Arbeiten erreicht wird. Allerdings sind aufser den vielen elektrischen Leitungen fast ebensoviel Druckluftleitungen erforderlich. Die Druckluftleitungen sind im Schema nicht angegeben.

Der Hochspannungsstrom wird der Oberleitung entnommen und zu dem Transformator geleitet. An dem untersten Anschlufspunkte des Transformators werden die Steuerströme für die Elektromagnetspulen 1 bis 6 der Schützen 1 bis 6 und für die Spulen 7 und 8 des Fahrtrichtungsschalters entnommen. Der zweite Anschlufspunkt von unten und der oberste sind für die Nebenstromkreise und die übrigen Anschlufspunkte sind für die Motorstromkreise bestimmt. Wie die Motoren je nach Erregung der Elektromagnetspulen 1 bis 6 der Reihe nach an diese Anschlufspunkte geschaltet werden, ist links oben im Schema nochmals besonders angegeben (Stellung I bis V). Um bei den Uebergängen von der einen zur andern Stellung Stromunterbrechungen zu vermeiden, findet der Anschlufs jedesmal an zwei Punkten statt, von welchen einer bei den Anschlufswechseln geschlossen bleibt; um aber Kurzschlufsströme in den zwischen den beiden Anschlufspunkten liegenden Transformatorwindungen zu vermeiden, ist in die Verbindungsleitung eine Widerstandsspule P_1 P_2 geschaltet, in deren Mitte M der über den Fahrtrichtungsschalter zu den vier parallel zu einander geschalteten Motoren geleitete Strom entnommen wird.

*) Die Abb. 45 ist der „Elektrotechn. Zeitschrift" vom 21. Februar 1907 entnommen.

Der Fahrtrichtungsschalter besteht aus zwei Gruppen von je vier Stromschlufsstücken, die durch Druckluft gegen einander nach oben oder unten verstellt werden. Die verschiedenen Stromwege lassen sich mit Hilfe der eingetragenen Zahlen und Buchstaben leicht verfolgen.

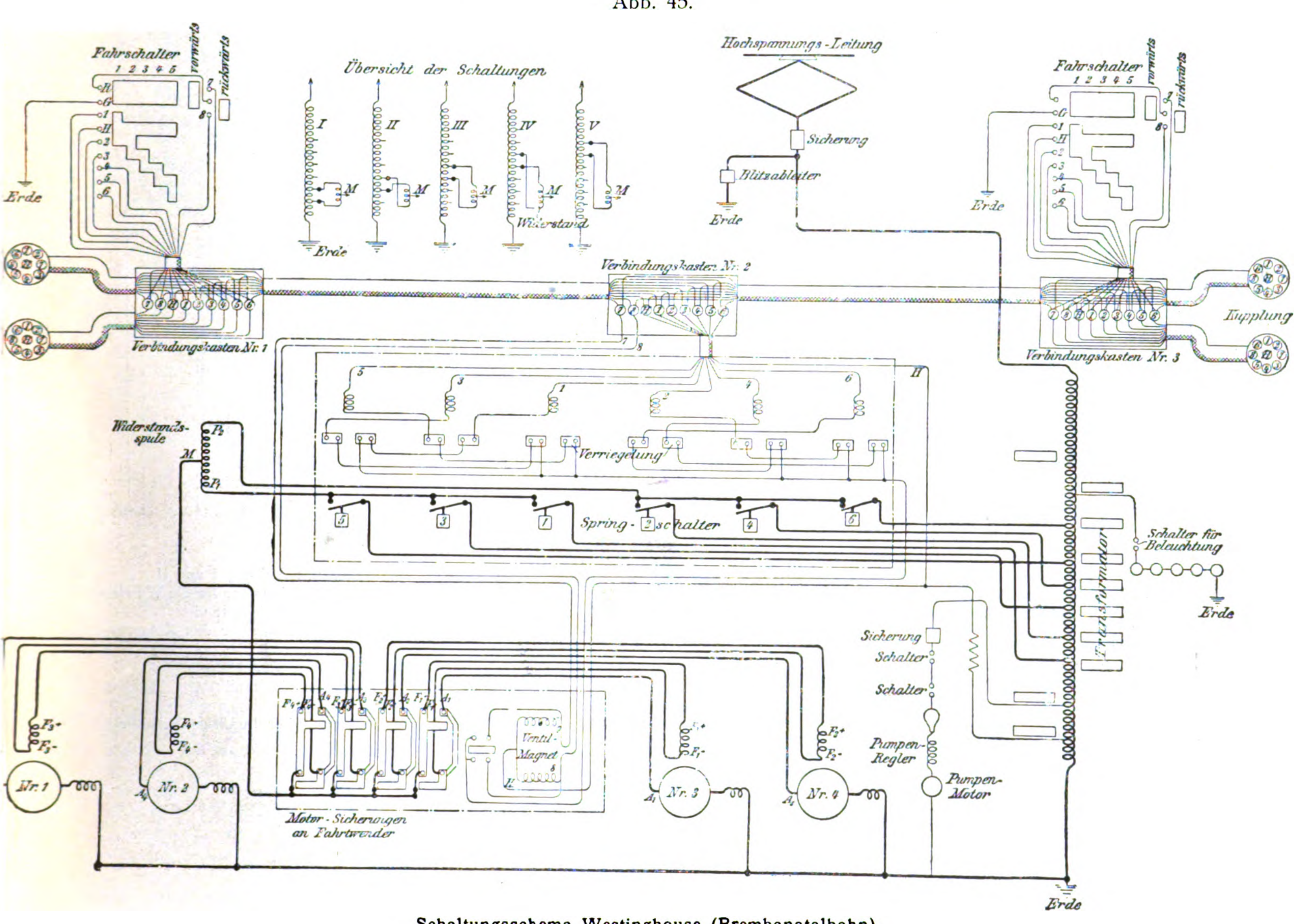
Schliefslich hat sich auch die Westinghouse-Gesellschaft an den Lieferungen für die Versuche der schwedischen Staatseisenbahn beteiligt.

Auch die General Electric Co. hat in Amerika insgesamt etwa 600 km Streckenlänge mit ihrem Einphasenwechselstromsystem (mit kompensierten Reihenschlufsmotoren eigener Bauart) ausgerüstet.

Der Einphasenwechselstrommotor der Felten & Guilleaume - Lahmeyerwerke unterscheidet sich nicht wesentlich von dem Winter-Eichberg-Motor. Er ist in 20 Unterstufen geteilt, so dafs von Stufe zu Stufe ein Spannungsunterschied von etwa 38 Volt entsteht.

Abb. 46 zeigt das Schaltungsschema der Lokomotive. Der Hochspannungsstrom wird aus der Fahrleitung *K* den Primärspulen der Transformatoren *T* zugeführt. Die Anschlufspunkte der Sekundärspulen sind mit Kontaktstücken des Spannungsreglers *SR* verbunden. Ueber diese Kontaktstücke kann durch Drehung einer Spindel ein Kontaktschlitten entlang geführt werden. Die Drehung der Spindel wird entweder durch ein Handrad oder durch den Steuermotor *SM* bewirkt. Der durch den Kontaktschlitten entnommene Strom wird über die Motorschalter *MS* zu den in Reihe geschalteten Antriebsmotoren *WM* und zur Sekundärwicklung des Transformators zurückgeleitet.

Abb. 45.



Schaltungsschema Westinghouse (Brembanatalbahn).

auf einer Versuchsstrecke bei Homburg v. d. H. ausprobiert worden, sonst aber als Bahnmotor m. W. noch nicht zur praktischen Verwendung gelangt.

Die Maschinenfabrik Oerlikon hat ein eigenes Einphasenwechselstromsystem ausgebildet und seit längerer Zeit in einer Versuchslokomotive auf der Strecke Seebach—Wettingen probiert. Die Lokomotive hat angehängte 200 t schwere Züge mit einer Geschwindigkeit von 30 km/st befördert. Ihr Eigengewicht beträgt 43 t. Sie ist mit 2 Motoren (kompensierte Reihenschlufsmotoren mit Wendepolen) zu 200 PS ausgerüstet. Die Geschwindigkeit wird geregelt durch Aenderung der Klemmenspannung der Motoren. Die Fahrleitungsspannung beträgt 15000 Volt bei 15 Perioden. Diese Spannung wird durch einen Transformator in der Lokomotive auf 750 Volt herabtransformiert und diese Sekundärspannung durch einen Spannungsregler in

Brown Boveri & Co. haben den Repulsionsmotor als Bahnmotor ausgebildet, zu einer praktischen Anwendung ist es aber nicht gekommen.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs die Unione Elettrotecnica Italiana im vorigen Jahre eine etwa $1^1/_2$ km lange Verbindungsbahn zwischen den beiden Teilen der Mailänder Ausstellung mit Einphasenwechselstrombetrieb eingerichtet hatte. Die Züge, aus je 4 Motorwagen bestehend, wurden durch 6 Motoren (Reihenschlufsmotoren Bauart Finzi) zu 30 PS angetrieben. Je 3 hintereinander geschaltete Motoren waren zu einer Gruppe vereinigt, die beiden Gruppen waren parallel an die durch den Zug gehenden Arbeitsleitungen angeschlossen. Die Arbeitsleitungen wurden durch den Fahrschalter stufenweise an die verschiedenen Wicklungen des Transformators gelegt. Die Fahrleitungsspannung betrug 2000 Volt bei 14 Perioden.

Abb. 47 zeigt ein Schaltungsschema. Der Stromverlauf ist ohne weitere Erläuterungen zu erkennen. Die Schaltung ist überraschend einfach. Vielfachsteuerung ist nicht vorhanden, die Kraftleitungen gehen durch den ganzen Zug.

Alle angeführten Systeme haben ihre Vorteile und Nachteile. Der Gleichstrom- und der Drehstrommotor arbeiten mit besseren Wirkungsgraden als der Einphasenwechselstrommotor, die Gleichstrom- und die Drehstromausrüstungen sind auch wesentlich leichter

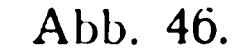
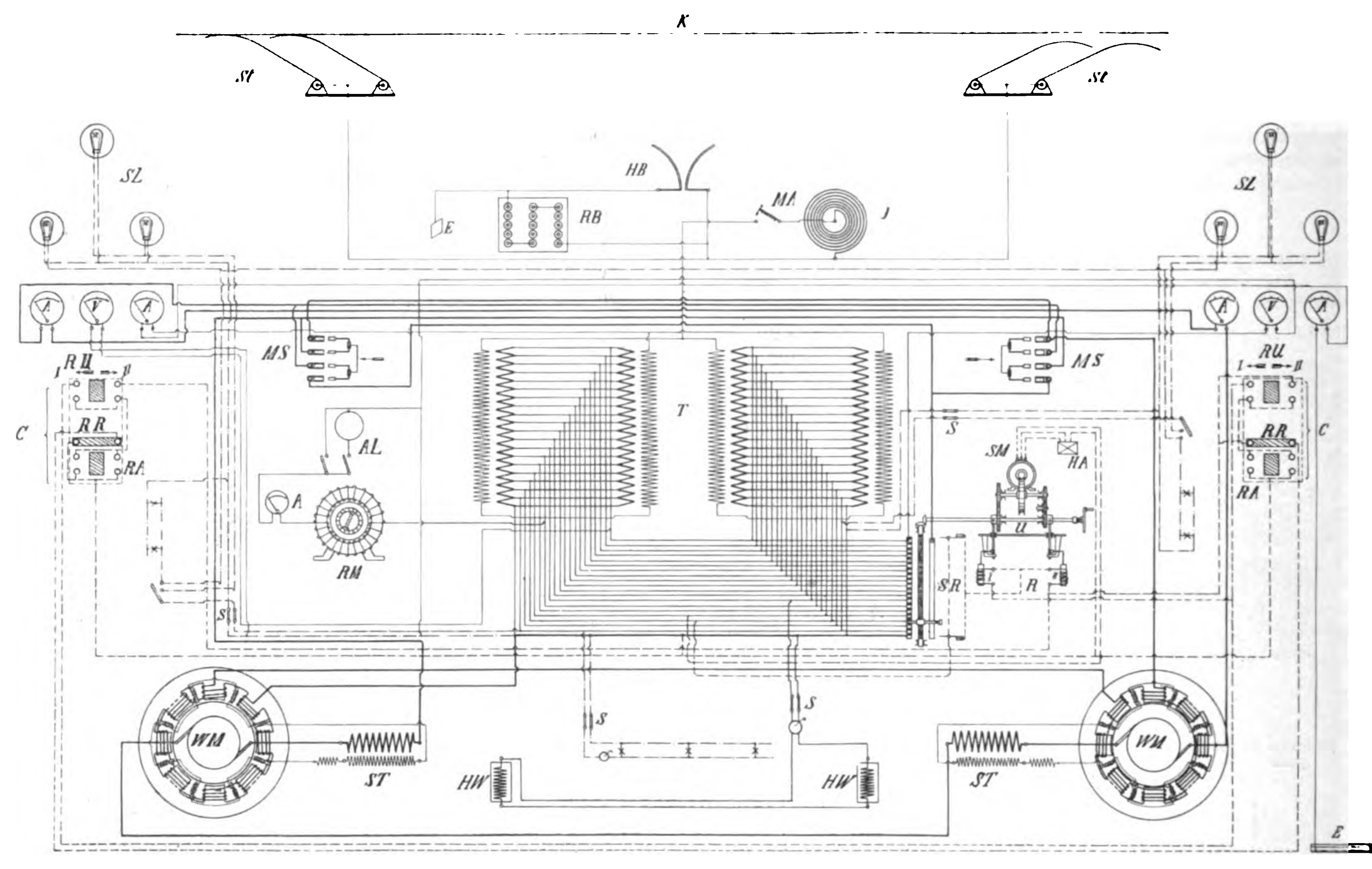


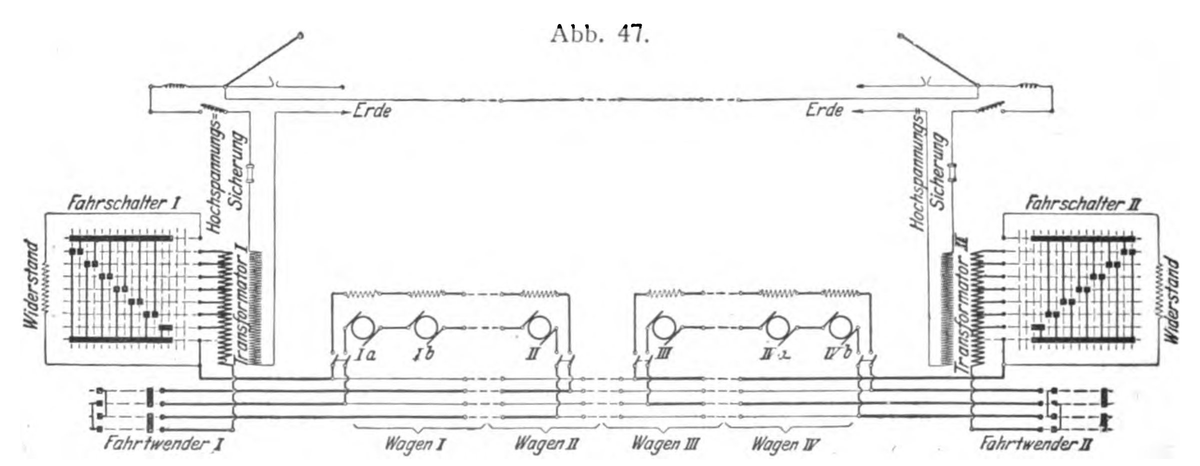
Abb. 46.



Schema der elektrischen Verbindungen der Oerlikon-Lokomotive.

K = Kontaktleitung	SR = Spannungs-Regulator	R = Relais mit Stellung I und II
St = Stromabnehmer	MS = Motorschalter	ST = Serie-Transformator für die Wendepole mit Zusatzwiderstand
HB = Hörner-Blitzschutz-Vorrichtung	WM = Achsentriebmotoren	RM = Repulsionsmotor für den Kompressor
WB = Walzen „ „	HA = Anlasser zum Steuermotor	S = Sicherungen
J = Induktionsspule	SM = Steuermotor	SL = Signallaternen
MA = Maximal-Ausschalter	U = Wechseltrieb zum Steuermotor	HW = Heizungswiderstand
T = Transformatoren	C { RA = Relaisausschalter } Kontroller	E = Erde
A = Ampèremeter	C { RR = Rücklauf des Spannungs-Regulators } Kontroller	AL = Automatischer Luftdruck-Schalter
V = Voltmeter	C { RU = Relaisumschalter mit Stellung I u. II } Kontroller	

Abb. 47.



Schaltungsschema der Züge der Mailänder Ausstellungsbahn.

Meine Herren, Sie sehen, die Elektriker haben fleifsig gearbeitet und in wenigen Jahren die verschiedenartigsten Betriebssysteme für elektrische Vollbahnen durchgebildet. Jetzt brauchen sich nur noch die Bahnverwaltungen zu entschliefsen, ihre Bahnen zu elektrisieren und sich dann das geeignetste System auszusuchen. Welches das geeignetste ist, wird von Fall zu Fall eingehend zu erwägen sein.

als die Einphasenwechselstromausrüstungen. Der Drehstrommotor arbeitet ohne Kollektor, ein Vorteil, der nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. Wenn auch im Laufe von wenigen Jahren hervorragende Fortschritte in der Gestaltung der Kommutierungsverhältnisse gemacht worden sind, so bleibt der Kollektor doch immer eine elektrische Ratsche und als solche unangenehm fühlbar, namentlich in der Anfahrperiode.

Zu den Zeiten, in welchen die Union-Elektrizitäts-Gesellschaft ihr Projekt für die Elektrisierung der Berliner Stadtbahn mittels Gleichstrom ausarbeitete, wurde von hervorragenden Elektrotechnikern behauptet, dafs der Gleichstrom das Problem der Elektrisierung von Vollbahnen niemals lösen würde, weil der Gleichstrommotor einen Kollektor hätte; nur der Wechselstrom könne in Frage kommen. Wenn nun jetzt der Wechselstrom dem Gleichstrom tatsächlich das Gebiet streitig macht, so hat er das merkwürdigerweise erst tun können, nachdem man brauchbare Wechselstromkollektormotoren gebaut hat.

Tatsächlich fallen aber, so wie die Verhältnisse augenblicklich liegen, die anderweitigen vorteilhaften Eigenschaften des Einphasenwechselstrommotors und der Wechselstromzuführung so schwer ins Gewicht, dafs in den meisten Fällen die Entscheidung wohl zu gunsten des Einphasenwechselstromsystems ausfallen wird.

Die Amerikaner haben sich anscheinend endgiltig für dieses System entschieden, haben bereits grofse Strecken damit im Betrieb und weitere Strecken im Bau. Ebenso hat sich die Staatseisenbahnverwaltung in Schweden entschlossen, 2000 km Staatsbahnen in Einphasenwechselstrombahnen umzubauen, auch die Schweiz wird voraussichtlich die Umwandlung grofser Bahnnetze in Einphasenwechselstrombahnen sehr bald vornehmen. Italien, das am längsten im elektrischen Betrieb von Vollbahnen Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit gehabt hat, kann sich anscheinend für ein bestimmtes System noch nicht entschliefsen, wenigstens entnahm ich kürzlich einer Mitteilung, dafs von den Linien, deren Elektrisierung beschlossen ist (Gesamtstreckenlänge rd. 320 km), etwa die Hälfte mit Drehstrom, ein Viertel mit Gleichstrom und ein Viertel mit Wechselstrom ausgerüstet werden soll. Gerade dieser Entschlufs wäre aber der beste Beweis, dafs weder der Drehstrom- noch der Gleichstrombetrieb ihre Existenzberechtigung verloren haben.

Auch die Preufsisch-Hessische Staatseisenbahnverwaltung scheint den Einphasenwechselstrom für eine etwaige Elektrisierung der Stadtbahn in Aussicht genommen zu haben, wenigstens deuten die in die Wege geleiteten Versuche mit den Einphasenwechselstromausrüstungen der 3 grofsen deutschen Elektrizitätsgesellschaften auf der Oranienburger Versuchsbahn darauf hin. Hoffentlich werden diese Versuche recht bald zur Elektrisierung der Stadtbahn und mancher anderen geeigneten Bahnstrecken führen, so dafs auch in dieser Beziehung Deutschland hinter den anderen Kulturländern nicht zurück bleibt.

Der durch viele Lichtbilder erläuterte Vortrag, welchem die Versammlung mit lebhaftem Interesse folgte, wurde mit grofsem Beifall aufgenommen.

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden im Namen der Versammlung sowie des Vereins für seinen hochinteressanten Vortrag und nimmt Veranlassung, noch besonders darauf hinzuweisen, dafs der Verein das Vergnügen habe, diesmal unter seinen zahlreichen Gästen (deren Namen der Vorsitzende bekannt gibt) auch den Präsidenten des Kaiserlichen Patentamtes, Herrn Wirklichen Geheimen Oberregierungsrat Haufs, begrüfsen zu können.

Eine Besprechung schlofs sich an den Vortrag nicht an.

Als Ergebnis der Abstimmung über die Gesuche um Aufnahme in den Verein teilt der Vorsitzende mit, dafs die Herren Buchterkirchen und Lunow als ordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen worden sind.

Der Bericht über die Versammlung am 24. September 1907 wird, da Einwendungen gegen denselben nicht erhoben worden sind, für genehmigt erklärt.

Da niemand mehr das Wort zu nehmen wünscht und sonst weiter nichts vorliegt, schliefst der Vorsitzende die Versammlung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 3. Dezember 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit Abbildung)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich eröffne hiermit unsere heutige Versammlung. Bevor wir in die Tagesordnung eintreten, habe ich Ihnen leider noch Mitteilung von dem Hinscheiden zweier unserer Mitglieder zu machen. Herr Eisenbahn-Bauinspektor Otto Müller in Gleiwitz ist vor einiger Zeit an einer Operation gestorben; heute erhalte ich die Nachricht von dem plötzlichen Tode des Herrn Professor Albrecht Tischbein in Danzig. Der Lebensgang der beiden Verstorbenen wird in der üblichen Weise durch die „Annalen“ veröffentlicht werden; wir aber werden den Heimgegangenen stets ein treues Andenken bewahren, und bitte ich Sie, sich zum Zeichen dessen von den Plätzen zu erheben. (Geschieht).

Otto Müller †

Am 9. November 1907 verschied nach einem kurzen schweren Leiden an den Folgen einer Operation in blühendstem Mannesalter der Kgl. Eisenbahn-Bauinspektor Otto Müller, Vorstand der Lokomotivwerkstatt in Gleiwitz, seit dem Jahre 1903 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Geboren am 28. Januar 1861 in Wildschütz, Kreis Liegnitz, besuchte er die Gewerbeschule in Liegnitz und studierte sodann Maschineningenieurwissenschaft an der Techn. Hochschule in Charlottenburg. Nach Ablegung der 1. Staatsprüfung im Jahre 1886 erfolgte seine weitere Ausbildung in der Hauptwerkstatt Grunewald und in der Kgl. Eisengiefserei Gleiwitz. Die Prüfung als Regierungsbaumeister bestand er am 27. Februar 1892; er war sodann als Hilfsarbeiter bei der Direktion Breslau und beim Abnahmeamt in Essen beschäftigt. Seine weitere Tätigkeit fand er in den Bezirken der Eisenbahn-Direktionen Breslau, Stettin, Cöln und Elberfeld. In der Zwischenzeit erfüllte er seine militärischen Pflichten, zuletzt als Hauptmann der Landwehr der Eisenbahnbrigade. Am 1. April 1903 wurde der Verstorbene zum Eisenbahn-Bauinspektor ernannt und bald darauf mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der neu zu bildenden Werkstätteninspektion in Gleiwitz beauftragt. Dieser ebenso bedeutungsvollen als schwierigen Aufgabe widmete er sich mit einer nie ermüdenden Arbeitskraft. Wenn die jetzige Lokomotivwerkstatt als ein Muster im Bau und in der Einrichtung anerkannt wird, so ist das zu einem wesentlichen Teil auch das Verdienst des Dahingeschiedenen.

Durch sein freundliches und doch bestimmtes Wesen hat er sich die Liebe und Achtung seiner Beamten und Arbeiter, obwohl er an dieselben hohe Anforderungen wie an sich selbst stellte, erworben. Ebenso werden auch seine Kollegen und Freunde, die in seinem gastfreien Hause stets eine anregende und edle Geselligkeit fanden, dem Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren.

Albrecht Tischbein †

Am 29. November 1907 starb zu Danzig-Langfuhr der Professor der Technischen Hochschule Albrecht Tischbein, seit 1899 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Albrecht Tischbein ist am 12. Januar 1872 zu Rostock in Mecklenburg-Schwerin geboren. Nach bestandener Reifeprüfung des Gymnasiums zu Rostock im Herbst 1891 arbeitete er praktisch in den Werkstätten

der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zu Berlin und den Kgl. Eisenbahn-Hauptwerkstätten zu Potsdam und in Grunewald und studierte an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin - Charlottenburg. Die Prüfung als Regierungsbauführer bestand er im März 1898, hat den Lokomotiv-Fahrdienst bei der Berliner Stadt- und Ringbahn geleistet und die Lokomotivführer-Prüfung abgelegt. Schon als Regierungsbauführer war er bei der A. E. G., Abteilung für elektrische Bahnen, in Berlin tätig und wurde mit dem Berechnen und Entwerfen elektrischer Lokomotiven und elektrischer Industriebahnen und Vollbahnen beschäftigt. Während der gleichen Zeit war er nebenbei Assistent bei Professor Ludewig an der Technischen Hochschule. Nach abgelegter Baumeister-Prüfung wirkte er bei der Gesellschaft Elektra in Karlsruhe als Oberingenieur und übernahm später ein Zweigbureau dieser Gesellschaft zu Köln.

Am 23. September 1904 erfolgte seine Ernennung zum ordentlichen Professor für Maschinenbau an der Technischen Hochschule zu Danzig.

Er unterrichtete in folgenden Fächern: Einführung in den Maschinenbau für die Studierenden aller Abteilungen, Enzyklopädie der Maschinenelemente, Mechanische Technologie, Einführung in die Eisenhüttenkunde, Lasthebemaschinen und schliefslich Werkzeugmaschinen und Fabrikbetriebe.

Diese Vorlesungen waren (abgesehen von Mechanischer Technologie und Eisenhüttenkunde) sämtlich mit Uebungen verbunden.

Herr Tischbein hatte also recht viele und verschiedenartige Gebiete vorzutragen. Soweit ihm die Sachen aus seiner Praxis nicht geläufig waren, hat er mit einer bewundernswürdigen Energie und eisernem Fleifse sich in die Materie hineingearbeitet. Er veranstaltete mit seinen Zuhörern oft Ausflüge zu wissenschaftlichen Zwecken. Noch im Juli 1907 war er mit einem Teil seiner Hörer etwa 10 Tage in Rheinland und Westfalen.

Aufserdem hielt er zunächst im Westpreufsischen Bezirksverein deutscher Ingenieure und sodann vor einem gröfseren Publikum Vorträge über Organisation von Fabrikbetrieben. Vor kurzer Zeit hat er auf Veranlassung der Regierung Westpreufsen bereist, um dessen Industrie zu studieren und Vorschläge zur Verbesserung zu machen. Ferner war er vielfach als gerichtlicher Sachverständiger tätig. Er trug sich mit dem Plane, ein gröfseres Werk über Lasthebemaschinen zu veröffentlichen.

Professor Tischbein hat sich während seiner Anwesenheit in Berlin an den wissenschaftlichen Arbeiten des Vereins Deutscher Maschinen - Ingenieure durch Vorträge hervorragend beteiligt und hat auch bei geselligen Veranstaltungen des Vereins durch seine frohe Laune und liebenswürdige Mitwirkung viel zum Gelingen der Festlichkeiten beigetragen. Der Verein betrauert in dem Verstorbenen einen liebenswürdigen Kollegen, der es verstanden hat, neben ernster und fleifsiger Arbeit im Fach, durch sein heiteres, frohes Gemüt und durch seine Offenheit sich allgemeine Beliebtheit zu erringen. Er hatte sich vor 2 Jahren verheiratet und hinterläfst eine junge Gattin. Ehre seinem Andenken!

Der Bericht über die letzte Versammlung am 22. Oktober 1907 wird zur Einsichtnahme für die Mitglieder vom Vorsitzenden ausgelegt mit dem Anheimgeben, etwaige Bemerkungen zu dem Bericht bis zum Schlufs der Versammlung zu machen.

Im Anschlufs an die aus Anlafs des 25 jährigen Jubiläums des Abt'schen Zahnradbahn - Systems an Herrn Geheimen Baurat Schneider in Bad Harzburg und Herrn Präsident Roman Abt in Luzern gerichteten Glückwunschschreiben des Vereins teilt der **Vorsitzende** mit, dafs aufser dem in der vorigen Versammlung bekannt gegebenen Dankschreiben des Herrn Geheimen Baurat Schneider auch ein Schreiben von Herrn Präsident Roman Abt eingegangen sei, in welchem er seinem tiefgefühltesten Dank für das ihm gesandte, überaus wohlwollende Schreiben Ausdruck gibt.

Bezüglich der zur Besprechung eingegangenen Werke teilt der **Vorsitzende** mit, dafs dieselben in gewohnter Weise den betreffenden Herren zugestellt werden.

Das Ergebnis der Wahl zweier Kassenprüfer bildet die Wiederwahl des Herrn Geheimen Baurat Rustemeyer und des Herrn Regierungsrat Thuns, welche die Wahl mit Dank annehmen.

Alsdann veranlafst der **Vorsitzende** die Abstimmung über die Aufnahme der Herren Gustav de Grahl, Oberingenieur und Prokurist der Firma Franz Marcotty, Wilmersdorf bei Berlin, und Regierungsrat Max Kayser, Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes, Gr.-Lichterfelde bei Berlin, welche dem Verein beizutreten wünschen.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Wir kommen jetzt zu Punkt 4 der Tagesordnung: Bericht des Preisrichter - Ausschusses über das Ergebnis der diesjährigen Beuth - Aufgabe, betreffend:

„Entwurf eines Kraftwerkes".

Es sind bis zur festgesetzten Zeit, den 7. Oktober 1907 Mittags 12 Uhr, fünf Bearbeitungen der Aufgabe mit den Kennworten:

„Uebersicht",
„Sich regen, bringt Segen",
„Kraftwerk L",
„Nunquam retrorsum",
„Energie",

eingegangen, vier davon mit der Bitte, sie dem preufsischen Oberprüfungsamt, eine mit der Bitte, sie dem sächsischen Oberprüfungsamt vorzulegen. Die Bearbeitungen sind sehr eingehend geprüft und in mehreren Gesamtsitzungen des Preisrichter-Ausschusses durchberaten und beurteilt worden. Das Referat hierüber hat Herr Regierungs- und Baurat Meyer übernommen.

Herr Regierungs- und Baurat **Meyer** berichtet nunmehr in eingehender Besprechung und Würdigung der Arbeiten über die einzelnen Lösungen, gibt an Hand der Zeichnungen kurze Beschreibungen der Arbeiten und macht auf die bemerkenswertesten Einzelheiten derselben aufmerksam, hebt die einzelnen Vorzüge hervor und verschweigt die Fehler nicht. Zum Schlufs verkündet er das Urteil des Preisrichter-Ausschusses, wonach den Verfassern der beiden Arbeiten mit dem Motto „Uebersicht" und „Sich regen, bringt Segen" die goldene Beuth-Medaille, dem ersteren aufserdem der Staatspreis von 1700 M. zuerkannt worden sind.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Es entspricht wohl Ihren Wünschen, wenn ich zunächst den Herren, die die Arbeiten durchgesehen haben, und besonders dem Herrn Referenten für seine mühevolle Arbeit, Ihren Dank ausspreche. Es werden dem Wunsche der Einsender gemäfs die Arbeiten beim Oberprüfungsamte vorgelegt werden, und zwar vier dem hiesigen und eine dem sächsischen. Ich will die Hoffnung aussprechen, dafs noch die eine oder die andere Arbeit neben den beiden prämiierten als häusliche Probearbeit für die Baumeisterprüfung angenommen wird. Die Herren Verfasser bitte ich, sich demnächst, nach einigen Tagen, nach der Schriftleitung, Lindenstr. 80, zu begeben, um dort auf den Zeichnungen die eidesstattliche Erklärung der selbstständigen Ausführung anzubringen. Ich komme nun zur Oeffnung der Umschläge:

1. Der Umschlag mit dem Kennwort „Uebersicht" ergibt als Verfasser der in der gleichen Weise bezeichneten Arbeit Herrn Regierungsbauführer **Artur Schalkau** in Charlottenburg,
2. der Umschlag mit dem Kennwort „Sich regen, bringt Segen" nennt als Verfasser der Arbeit mit dieser Bezeichnung Herrn Regierungsbauführer **Alfred Buntebardt** in Charlottenburg.

Der **Vorsitzende** (zu den Verfassern, welche beide anwesend sind und sich auf sein Ersuchen zum Vorstandstisch begeben haben) fortfahrend: Im Namen des Vereins und des Vorstandes beglückwünsche ich Sie zu dem schönen Erfolg, den Sie erzielt haben. Sie haben mit Fleifs und Verständnis gearbeitet, und der Erfolg ist nicht ausgeblieben. Ich kann nur der Hoffnung Ausdruck geben, dafs die Anerkennung, die Sie heute hier

erlangt haben, Ihnen auf Ihrem späteren Lebenswege immer ein Ansporn sein wird, nach dem Höchsten zu streben. Ich überreiche Ihnen hiermit die goldene Beuth-Medaille und hoffe, dafs Ihnen dieselbe noch im späten Alter eine freundliche Erinnerung an den heutigen Tag sein wird. (Lebhafter Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Wir kommen nunmehr zu Punkt 5 der Tagesordnung.

Mit Bezug darauf gibt der Vorsitzende bekannt, dafs Herr Kommerzienrat Reinecker zu seinem lebhaften Bedauern verhindert sei, den einleitenden Vortrag zur Besprechung über die

Einführung eines deutschen Bohrkegels nach metrischem System für rotierende Schneidwerkzeuge

zu halten. An seiner Stelle wird Herr Ingenieur Dogny, Grafenstaden, die erforderlichen Mitteilungen machen. Das, was Herr Kommerzienrat Reinecker im wesentlichen habe ausführen wollen, habe er in Druckform niedergelegt und gebeten, dafs jedem der Versammlungsteilnehmer ein Exemplar zur Verfügung gestellt werde. (Die Formulare, deren Inhalt nachstehend abgedruckt ist, gelangen zur Verteilung.)

Titl.
Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure
Berlin.

Da es mir zu meinem gröfsten Leidwesen unerwartet unmöglich geworden ist, wie Ihnen zugesagt, zu der Versammlung des geschätzten Vereins am 3. Dezember ds. Js. persönlich zu erscheinen, so bitte ich mir zu gestatten, mich in der Frage des metrischen Konus schriftlich äufsern zu dürfen.

Behufs der Beantwortung der Frage, ob sich die Einsetzung eines metrischen Konus an Stelle des bisher fast universell verbreiteten Morsekonus empfiehlt, möchte ich folgende Gesichtspunkte zur Erwägung empfehlen:

1. Ist es ein Bedürfnis und zum mindesten zweckmäfsig, den Morsekonus durch einen metrischen Konus zu ersetzen?
2. Sind aus dem Uebergange von einem Konus zum andern grofse Schwierigkeiten und Geldausgaben für den Konsumenten zu erwarten?
   und vielleicht noch
3. Sind für den Fabrikanten von Werkzeugen mit konischen Köpfen aus der Einführung des metrischen Konus grofse Nachteile zu erwarten?

Zu Frage 1, ist es ein Bedürfnis oder wenigstens erwünscht, den Morsekonus durch den metrischen Konus zu ersetzen, gestatte ich mir folgendes auszuführen:

Die absolute Unkenntnis, nach welchen Normalien der Morsekonus festgelegt ist, hat schon zu wiederholten Malen nicht nur in Deutschland, sondern auch im Auslande, speziell in Amerika, zu Erörterungen in der Presse geführt. Es hat sich dabei herausgestellt, dafs die allein mafsgebende Firma, die Morse-Twist-Drill-Compagnie, New-Bedford, Mass., bestimmte Normalien nicht besafs. Ich verweise in dieser Beziehung auf zwei Publikationen im „American Machinist“, die eine in der Nummer November 29. 1884 und die andere in der Nummer Mai 14. 1896. Beide Publikationen sind von Tabellen begleitet, die von der Morse-Twist-Drill-Compagnie selbst herstammen, die aber unter sich Variationen zeigen, nicht solchen Umfanges zwar, dafs sie in der Praxis stören, aber immerhin doch erhebliche Abweichungen, woraus die Tatsache feststeht: selbst die Morse-Twist-Drill-Compagnie hat keine genaue Tabelle für den Morsekonus; der Morsekonus selbst ist anscheinend das Ergebnis des zufälligen Ausfalls von Probestücken, die man zur Erhaltung des Konus als Normalien aufbewahrt hat.

Dafs unter solchen Umständen die von verschiedenen deutschen Fabrikanten anerkannten Tabellen unter sich nicht übereinstimmen, bedarf wohl keiner weiteren Begründung. Ich verweise nur auf beiliegende Tabelle, in welcher obige Angaben ziffernmäfsig bestätigt sind, und möchte aus dieser Tatsache als gerechtfertigt ansehen, dafs mit dem Wunsche nach einer bestimmten Tabelle gleichzeitig auch der Wunsch auftrat, bei dieser Gelegenheit direkt auf den metrischen Konus zuzukommen. Tatsächlich ist in dieser Gedankenfolge im Schofse des Vereins deutscher Werkzeugmaschinenfabriken der Gedanke gereift, eine metrische Konustabelle aufzustellen, die mit allen Unsicherheiten aufräumen und gleichzeitig bequeme, leicht zu merkende Zahlen enthalten sollte.

Diese metrische Tabelle weicht von den durchschnittlichen Morse-Mafsen nicht in erheblichem Umfang ab und wenn ich im Anschlufs hieran sage, dafs es sogar möglich erscheint, einige der metrischen Konen in Morsekonus-Hülsen zu benutzen, so komme ich hierbei schon auf die Beantwortung der Frage 2: sind aus dem Uebergang von dem einen zum andern Konus grofse Schwierigkeiten für den Konsumenten zu erwarten?

Diese Frage möchte ich rundweg verneinen. Es ist zwar von anderer Seite die Konusfrage in Parallele gestellt worden mit der Gewindefrage und es ist darauf hingewiesen worden, dafs in gleicher Weise, wie die Einführung des metrischen internationalen Gewindesystems (S. J.) auf Schwierigkeiten gestofsen ist, auch die Einführung eines metrischen Bohrerkonus durch Schwierigkeiten allerwärts verhindert werden würde. Dieser Hinweis auf das Gewindesystem ist unzutreffend.

Bei Aenderung eines Gewindesystems würde nicht nur eine vollständige Umwälzung in der Fabrikation erforderlich sein, sondern auf lange Zeit auch das Nebeneinanderführen zweier Systeme erforderlich bleiben. In dem Umstand, dafs im Magazin Schrauben in grofsen Mengen des bisherigen Gewindes lagern, dafs im Betrieb befindliche, vor Jahren gelieferte Maschinen noch auf lange Zeit hinaus Ersatzteile erfordern und dergl. mehr, liegt die Notwendigkeit der Beibehaltung beider Systeme. Die Kostspieligkeit der Werkzeuge macht es zu einem schweren Entschlufs, plötzlich noch brauchbare Sachen beiseite zu legen, kurz, es spricht eine ganze Reihe von Momenten gegen die Einführung eines metrischen Gewindesystems; aber trotzdem hat nichts die Verbreitung des metrischen Gewindesystems aufhalten können und ich als Werkzeugfabrikant kann nur konstatieren, dafs dasselbe ständig an Boden gewinnt.

Unendlich viel einfacher liegt die Sache mit dem Bohrerkonus. Der Bohrer sowohl als auch die Konushülse haben eine verhältnismäfsig nur kurze Lebensdauer. Die ganze Benutzungsweise des Spiralbohrers bringt es leider mit sich, dafs binnen kurzer Zeit die Hülse sowohl als auch der Bohrerkonus Beschädigungen aller Art zeigen, und wenn man sich einmal mit diesem Gegenstand auch in einer gut geleiteten Werkstatt befafst, so wird man erstaunt sein, zu sehen, wie bald diese Werkzeuge das ordnungsgemäfse Aussehen und damit ihre ordnungsgemäfsen Abmessungen verloren haben.

Hierin liegt auch die obenerwähnte Möglichkeit begründet, Bohrer mit metrischem Konus in Bohrfutter mit Morsekonus verwenden zu können, wenigstens bei einigen Nummern. Ich will ausdrücklich betonen, dafs ich diese Praxis durchaus nicht empfehle, sondern verwerfen müfste, aber doch würde beim Uebergang von dem einen Konussystem zum andern in zahlreichen Fällen der Arbeiter sich auf diese Weise helfen, ohne dafs ihm diese Sache grofs zum Bewufstsein kommt. Soviel aber steht fest, dafs binnen kurzer Zeit und in regelmäfsigem Ge- und Verbrauch die bisherigen Morsekonen verbraucht und durch metrische Konen ersetzt sein würden, ohne dafs nur eines Pfennigs Wert beiseite zu legen sein würde, wie dies bei Einführung eines anderen Gewindesystems so erschwerend der Fall ist.

Von den Annehmlichkeiten, mit runden Mafsen rechnen zu können, will ich gar nicht sprechen. Ich gebe sogar zu, dafs dieselben rein theoretischer Natur sind, wenigstens solange, als es sich auf Spiralbohrer beschränkt. Handelt es sich aber um Fräser mit konischem Schaft, um Bohrstangen-Konen und dergl., überhaupt um die Konen der gröfseren Nummern, so wird auch die Annehmlichkeit der glatten Mafse geschätzt werden.

Der 3. Punkt, ob für den Fabrikanten von Werkzeugen grofse Nachteile zu erwarten sind, ist nach meinem Dafürhalten für den Konsumenten belanglos.



Morse Konen. Vergleichende Zusammenstellung.

Konus No.	1	2	3	4	5	6
			Grofser Durchmesser:			
American Machinist 1884	12,065	17,754	23,774	31,267	44,348	63,499
„ „ 1896	12,065	17,780	23,825	31,267	44,399	63,347
Schuchardt & Schütte	12,065	17,780	23,825	31,267	44,399	63,347
Aug. Kirsch	12,065	17,780	23,825	31,267	44,399	63,347
Sautter & Mefsner	12,230	17,952	23,981	31,510	44,631	63,598
			Kleiner Durchmesser:			
American Machinist 1884	8,991	14,122	19,304	25,400	36,702	52,577
„ „ 1896	9,042	14,123	19,278	25,324	36,728	52,755
Schuchardt & Schütte	9,042	14,123	19,278	25,324	36,728	52,755
Aug. Kirsch	9,042	14,123	19,278	25,324	36,728	52,755
Sautter & Mefsner	9,372	14,528	19,760	25,907	37,464	53,744
			Länge:			
American Machinist 1884	60,959	72,643	89,152	114,298	147,063	206,371
„ „ 1896	60,324	73,024	90,486	114,297	146,047	203,196
Schuchardt & Schütte	60,324	73,024	90,486	114,297	146,047	203,196
Aug. Kirsch	60,324	73,024	90,486	114,297	146,047	203,196
Sautter & Mefsner	65,086	77,785	95,248	120,647	152,397	211,133
			Durchmesserzunahme auf 100 mm Länge:			
American Machinist 1884	5,033	5,000	5,008	5,125	5,208	5,283
„ „ 1896	5,000	5,016	5,016	5,191	5,250	5,216
Schuchardt & Schütte	5,000	5,016	5,016	5,191	5,250	5,216
Aug. Kirsch	5,000	5,016	5,016	5,191	5,250	5,216
Sautter & Mefsner	5,000	5,016	5,016	5,191	5,250	5,216

Zahlreiche Fabrikanten haben sich ohne weiteres bereit erklärt, die Unbequemlichkeiten, die in jedem Falle bei Uebergang von einem zum andern System dem Fabrikanten erwachsen werden, auf sich zu nehmen, und diejenigen, welche sich heute noch sträuben, würden zweifellos der gleichen Entschliefsung folgen, sobald der metrische Konus durch Annahme seitens Behörden lebensfähig geworden ist.

Die seitens der Gegner des metrischen Konus vielleicht geäufserten Bedenken, dafs die Fabrikation erschwert würde, halte ich nicht für stichhaltig. Im Gegenteil würde beispielsweise die Dreharbeit vereinfacht, denn wie aus der Tabelle hervorgeht, hat jede Nummer des Morsekonus jetzt eine andere Konizität, während in Zukunft die Konizität einheitlich sein würde.

Im übrigen mufs ich die Bedenken gelten lassen, die bezüglich Vermehrung der Lager-Nummern geäufsert wurden, doch glaube ich auch hierin nicht einen triftigen Grund gegen die Einführung des metrischen Konus zu erblicken.

Chemnitz, 30. November 1907.

Johannes G. Reinecker.

Der **Vorsitzende:** Ich ersuche Herrn Ingenieur Dogny, anstelle des abwesenden Herrn Kommerzienrat Reinecker die einleitenden Worte zu sprechen.

Herr Ingenieur **Dogny:** Meine Herren! In Vertretung des Herrn Kommerzienrats Reinecker, der zu seinem Bedauern verhindert ist, heute zu kommen, will ich Ihnen in kurzen Worten die Gründe darlegen, die verschiedene Vereine, z. B. den Verein deutscher Ingenieure, den Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken in Düsseldorf, dazu geführt haben, einen metrischen Konus für rotierende Schneidwerkzeuge in Vorschlag zu bringen. Der Konus, der heutzutage am meisten verbreitet ist, dürfte wohl der Morsekonus sein, und es wäre kein Grund vorhanden, davon abzuweichen, wenn nicht im Laufe der Jahre sich Unzuträglichkeiten herausgestellt hätten, dadurch hervorgerufen, dafs der genannte Konus nicht gleichmäfsig hergestellt wird. Wie Sie aus der Zusammenstellung von Herrn Reinecker am Schlusse seiner Drucksache ersehen, sind z. Zt. fünf verschiedene Ausführungen von Morsekonen im Handel, und zwar zwei von der Morse Twist Drill Company (eine aus dem Jahre 1884 und eine aus dem Jahre 1896), aufserdem eine von Schuchardt & Schütte, eine von Aug. Kirsch und eine von Sautter & Messner. Sie ersehen hieraus, dafs es einen „Normal-Morsekonus“ nicht gibt, und ich brauche Ihnen wohl nicht auseinanderzusetzen, dafs dies schon zu schweren Unzuträglichkeiten geführt hat. Wenn Sie die Konen von Morse genauer ansehen, so finden Sie:

Konus No. 1 Neigung 1 : 19,8
„ „ 2 „ 1 : 20
„ „ 3 „ 1 : 19,7
„ „ 4 „ 1 : 19,25
„ „ 5 „ 1 : 19,1
„ „ 6 „ 1 : 18,9.

Es hat jeder Konus eine andere Neigung und daraus entsprang der Vorschlag, ein für alle Mal eine Neigung des Konus von 1 : 20 vorzuschlagen. Die Konen von Morse sind nach englischen Zoll ausgeführt; auf Millimeter übertragen, geben die Abmessungen keine runden Mafse, sondern Bruchteile von Millimetern. Da lag der Gedanke nahe, neben der Neigung 1 : 20 auch runde, leicht zu behaltende Millimeter-Abmessungen einzuführen. Hiermit ist folgende Tabelle entstanden. (Redner gibt eine Zeichnung herum, die neben dem Morsekonus den entsprechenden metrischen Konus darstellt und nachstehend wiedergegeben ist.)

Meine Herren! Aus den vorangegangenen Ausführungen haben Sie leicht ersehen können, dafs es sehr zweckmäfsig, wenn nicht gar ein Bedürfnis ist, den Morsekonus durch einen metrischen zu ersetzen. Wir kämen nun zu der Frage, ob die Einführung des metrischen Konus mit Schwierigkeiten oder Geldausgaben verknüpft ist. Diese Frage kann einfach verneint werden. In den wenigsten Fällen wird z. B. bei

einer Bohrmaschine der Bohrer direkt in die Bohrspindel eingebracht; gewöhnlich wird eine Konushülse eingeschaltet. Wenn Sie nun in einer Werkstatt Beobachtungen anstellen, werden Sie überrascht sein, wie kurz die Lebensdauer nicht nur des Bohrers, sondern auch der Hülse ist. Beide müssen sehr oft erneuert werden, der Bohrer durch natürlichen Verschleifs (Nachschleifen, Abbrechen) und die Hülse durch Beschädigungen aller Art, denen sie durch den Betrieb ausgesetzt ist. Sie wird sehr bald ihre genauen Abmessungen verlieren, und wenn sie nun bedenken, dafs die drei ersten Nummern des Morsekonus und des metrischen fast gleich sind, so liegt darin die Möglichkeit, Bohrer mit metrischem Konus in Bohrfutter mit Morsekonus zu verwenden. Es soll dieses Verfahren durchaus nicht empfohlen werden; es wird jedoch jetzt schon stellenweise unbewufst gehandhabt und würde den Uebergang von einem System zum anderen spielend vermitteln. Bei Neubeschaffung würde dann einfach metrischer Konus verwandt, sodafs der Systemwechsel noch nicht einmal Kosten verursachte. Der einzige Punkt, der vielleicht gegen den neuen Konus geltend gemacht werden könnte, wäre der: Wie stellen sich die Fabrikanten dazu? Mir ist eine Firma bekannt, die z. Z. noch drei verschiedene Konen herstellt: den metrischen, den Morsekonus und den Clevelandkonus. Da nun zahlreiche Fabrikanten sich bereit erklärt haben, den metrischen Konus ohne weiteres zu fabrizieren und auch Behörden sowohl, als auch Privatfirmen ihn schon eingeführt haben, so wäre seine allgemeine Verwendung zu empfehlen.

Morse Konus.

No 1. No 2. No 3. No 4. No 5. No 6.

Metrischer Konus.

No 1. No 2. No 3. No 4. No 5. No 6.

Herr Regierungs- und Baurat **Borchart:** Der Herr Vortragende hat hervorgehoben, dafs bei Einführung des deutschen Bohrkegels der einzig Leidtragende der Fabrikant sein wird. Wenn „wir“ aber die Sache beurteilen, müssen wir sie wohl auf die andere Achse laden; wir sind die Leidtragenden. Aber ich glaube, der Uebergang ist nicht schwer. Ich habe den Uebergang schon einmal mitgemacht, als ich in den Jahren 1883 bis 1886 in der Werkstätte Harburg war. Ich fand dort, dafs jede Bohrmaschine ihren eigenen Bohrkegel hatte. Ich habe infolgedessen Normalien für die

verschiedenen Bohrkegel, u. z. mit einer Neigung von 1 : 20 aufgestellt. Die Vorschläge wurden in einer Konferenz der Direktion mit den Vorstehern der Werkstätten besprochen und daraufhin wurde in sämtlichen Werkstätten der Eisenbahndirektion Hannover dieser Bohrkegel eingeführt. Es steht mir augenblicklich kein Material zur Verfügung, um prüfen zu können, wie weit der von mir entworfene Bohrkegel in den einzelnen Abmessungen von dem deutschen Bohrkegel abweicht; aber tatsächlich hat die Direktion Hannover bereits in den bezeichneten Jahren für ihre Werkstätten einen normalen Bohrkegel mit einer konstanten Neigung von 1 : 20 für alle Kegel eingeführt. Der Uebergang vollzog sich leicht und ziemlich schnell. Wir änderten nach und nach die Bohrfutter und später auch die Bohrspindeln um. Ich meinerseits spreche mich für die allgemeine Einführung des deutschen Bohrkegels aus und bin der Ueberzeugung, dafs der Uebergang ohne besondere Schwierigkeiten sich vollziehen wird.

Herr Geheimer Baurat **Haas:** Nachdem die Gründe für die Einführung eines einheitlichen Kegels erörtert sind, wäre eine Aeufserung darüber interessant, wie sich die Werkzeugfabriken, die Spiralbohrer und Fräser und derartige Werkzeuge anfertigen, zu der angeregten Frage stellen. Wie mir bekannt wurde, haben sich mehrere dieser Fabriken mit der Einführung des vorgeschlagenen Einheitskegels nicht einverstanden erklärt. Diese Fabriken befürchten eine Schädigung ihrer Interessen insbesondere dadurch, dafs sie, wenn der einheitliche Kegel zur Einführung kommt, ihre Lager wesentlich vergröfsern müssen, da es notwendig werden wird, während der Uebergangszeit Werkzeuge nach dem älteren und nach dem neuen Muster in Vorrat zu halten. Wie lange diese Uebergangszeit dauern wird, läfst sich nicht übersehen. Das Ausland wird wohl zunächst noch den Morsekonus beibehalten. Vielleicht ist der eine oder der andere der anwesenden Herren in der Lage, sich über die Bedenken, die in den Kreisen der Werkzeugfabriken gegen die Einführung des vorgeschlagenen Einheitskegels laut geworden sind, zu äufsern.

Herr Ingenieur **Dogny:** Ich kann erwidern, dafs der metrische Konus in Frankreich schon lange bekannt ist und gebraucht wird und auch in Oesterreich stellenweise verwandt wird; daher wird der Uebergang auf die Auslandsgeschäfte meiner Meinung nach keinen grofsen Einflufs ausüben. Wir haben seinerzeit einen ähnlichen Fall in Bezug auf metrisches Gewinde (System S. J.) gehabt, und das war nicht schlimm. Führen wir die neue Methode ein, so würde sie sich mit der anderen ohne weiteres vereinigen lassen, und das übrige Material würde doch noch abgesetzt werden können.

Herr Ingenieur **Elsner:** Als Leiter der Zeitschrift für Werkzeugmaschinen und Werkzeuge, dem offiziellen Organ des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, bin ich wiederholt, in verschiedenen Abhandlungen, für die Einführung des metrischen Bohrkonus eingetreten. Was den Bergischen Fabrikanten-Verein in Remscheid anbetrifft, so habe ich seinerzeit, am 15. Septemer d. Js., einen Bericht gebracht, in welchem ich auf die Einwendungen desselben eingegangen bin. Der Bericht, aus welchem ich einen Teil vorlesen will, hatte folgenden Wortlaut:

„Der Bergische Fabrikanten-Verein in Remscheid bringt in No. 21 seiner Mitteilungen eine Darstellung über die Bemühungen des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken zur Einführung des deutschen Bohrkegelsystems anstatt des amerikanischen und erwähnt die ihm sowohl wie auch dem Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken zugegangene Aeufserung des Staatssekretärs des Reichsmarineamts vom 25. Juni d. Js., wonach, bevor nicht eine Einigung zwischen den Werkzeugmaschinenfabriken und den Werkzeugfabriken zu stande gekommen sei, er nicht in der Lage sei, der Angelegenheit näherzutreten. Hierzu bemerkt der Bergische Fabrikanten-Verein, dafs diese Entschliefsung des Herrn Staatssekretärs seinem im Auftrage der beteiligten deutschen Spiralbohrerfabrikanten ausgesprochenen Wunsche entspricht, von einer Stellungnahme zugunsten der Bestrebungen des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken einstweilen abzusehen, d. h. bis der metrische Kegel in anderen Ländern eingeführt sei. Er fügt schliefslich hinzu, dafs auch eine vom Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken unter dem 31. Mai d. Js. an den Herrn Staatssekretär gerichtete erneute Eingabe erfreulicherweise den Herrn Staatssekretär zu keiner anderen Stellungnahme veranlafst habe."

Dieser Stellungnahme des Bergischen Fabrikanten-Vereins ist in der weiteren Fortführung des Aufsatzes entgegengetreten und auf die Bedeutung der Einführung des metrischen Bohrkegels in den Staatswerkstätten hingewiesen worden.

Herr Regierungs- und Baurat **S. Fraenkel:** Es konnte vielleicht noch zweifelhaft sein, ob das Bedürfnis für die einheitliche Einführung eines neuen Bohrkegels vorhanden wäre und ob der Industrie dadurch nicht vorübergehend Schädigungen erwachsen würden. Aber der Vortrag des Herrn Dogny hat doch heute etwas Neues ergeben; mir wenigstens war es neu, dafs es einen wirklichen Normal-Morsekonus gar nicht gibt, und das wird wohl auch den meisten Anwesenden nicht bekannt gewesen sein. Wenn ferner die grofsen Werkzeugfirmen auch noch unter sich verschiedene Bohrkegel anwenden, dann ist es doch wohl nötig, dafs endlich eine Einheitlichkeit vereinbart und eingeführt wird.

Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. **Wichert:** Es würde gewifs aufserordentlich erwünscht sein, wenn ein einheitlicher Kegel vorhanden wäre. Wie schon mehrfach erwähnt wurde, besteht das Hindernis darin, dafs verschiedene Interessen entgegenstehen, und es wäre natürlich das beste, wenn sich die beiden grofsen Gruppen der Werkzeugmaschinenfabriken und der Werkzeugfabriken einigen würden auf dem Wege, der bereits angedeutet worden ist. Ob das zu erreichen ist, entzieht sich meiner Beurteilung. Wir hier, glaube ich, gehören in unserer Mehrheit weder zu der einen, noch zu der anderen Partei, sondern wir werden wohl mehr den Konsumenten vertreten, dem es sicherlich sehr erwünscht sein würde, wenn er bei allen Maschinen und Werkzeugen mit demselben Konus zu tun hätte. Allerdings besitzen die Konsumenten eine grofse Anzahl von Maschinen und Werkzeugen, deren Benutzung und Abänderung während einer immerhin nicht ganz kurzen Uebergangszeit unbequem ist. Es scheint aber nach den Aeufserungen der meisten Herren, als ob diese Bedenken nicht zu grofs zu veranschlagen seien, wenigstens habe ich keine gegenteilige Meinung gehört. Es ist daher die Frage, ob man diese Unbequemlichkeit nicht lieber auf sich nehmen soll, um dann wenigstens später zu einer Einheitlichkeit zu kommen. Ich glaube, einen Beschlufs hierüber können wir hier nicht wohl fassen, es genügt aber auch die Besprechung, die Meinungen sind ja zum Ausdruck gekommen.

Herr Ingenieur **Dogny:** Wir haben die Sache in Vorschlag gebracht, damit die Herren sehen, dafs es einen Normal-Morsekonus gar nicht gibt.

Hiermit schliefst die Besprechung über die Einführung eines deutschen Bohrkegels nach metrischem System für rotierende Schneidwerkzeuge.

Der **Vorsitzende** teilt alsdann noch mit, dafs die Abstimmung über die Aufnahme der Herren Regierungsrat Kayser-Gr. Lichterfelde und Oberingenieur de Grahl-Wilmersdorf ergeben habe, dafs beide Herren als ordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen sind.

Der Bericht über die Versammlung am 22. Oktober 1907 wird, da Einwendungen gegen denselben nicht erhoben worden sind, für genehmigt erklärt.

Die Tagesordnung ist hiermit erschöpft und es wünscht niemand mehr das Wort zu nehmen; der Vorsitzende schliefst daher die Versammlung.

Etat der Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1908

Aus dem dem preufsischen Abgeordnetenhause vorgelegten Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1908 machen wir in gewohnter Weise die nachstehenden Angaben.

I. Vorbemerkungen.

1. Zahl der etatsmäfsigen Beamtenstellen.

Lfde. No.	Beamtenklasse.	Für 1908	Für 1907	Mithin 1908 mehr weniger
1.	Präsidenten des Zentralamts u. der Direktionen (11000 M. II)	22	22	—
2.	Mitglieder des Zentralamts und der Direktionen (4200 bis 7200 M. III) (einschliefslich 33 Ober- Regierungs- und 38 Ober-Bauräte mit je 900 M. Zulage)	431	413	+ 18
3.	Vorstände der			
	Betriebsinspektionen	277	267	+ 10
	Maschineninspektionen	98	92	+ 6
	Werkstätteninspektionen	105	99	+ 6
	Verkehrsinspektionen	93	89	+ 4
	Vorstand des Wagenamts in Essen a. R., sowie Telegrapheninspektoren (3600 bis 6300 M. III)	3	3	—
4.	Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Maschineninspektoren einschl. des Direktors der Eisenbahnversuchsanstalt in Berlin (3600—5700 M. III)	230	208	+ 22
5.	a) Technische Eisenbahnsekretäre einschliefslich bau- und maschinen-technische Eisenbahn-Betriebsingenieure, sowie technische Betriebskontrolleure u. Oberbaukontrolleure	1478	1341	+ 137
	b) Werkstättenvorsteher (2100 bis 4200 M. IV)	120	100	+ 20

Für jede Beamtenklasse ist vorstehend in Klammern auch der Gehaltssatz und die Abteilung des Wohngeldtarifs angegeben.

2. Erläuterungen.

Aus Nebenämtern beziehen:

Mitglieder der Direktionen, Vorstände der Inspektionen sowie Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren:

15 für Wahrnehmung der Geschäfte der technischen Mitglieder von Linienkommissionen jährlich je 900 M.;

6 als nichtständige Mitglieder des Kaiserlichen Patentamtes nicht pensionsfähige Besoldungen von jährlich je 2000 bis 3000 M.;

1 für Ueberwachung der maschinellen Anlagen des Packhofs in Berlin jährlich 300 M.;

1 als technischer Beirat der Königlichen Porzellan-Manufaktur jährlich 600 M.;

1 für Assistentengeschäfte der technischen Hochschule in Hannover jährlich bis 1500 M.;

3 als Mitglieder des technischen Ober-Prüfungsamts in Berlin und dergl. jährlich Gebühren bis gegen 2000 M.;

1 für die technische Beaufsichtigung der maschinellen Anlagen des Observatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam jährlich 300 M.;

1 für Oberaufsicht über die postalische Elektrizitätsanlage in Cöln-Gereon jährlich 900 M.

Weiter wird bemerkt:

Zu lfd. No. 2. 18 Mitgliedstellen sind mehr vorgesehen. Es kommen in Zugang:

3 Stellen für administrative Dezernate infolge allgemeiner Vermehrung der Geschäfte;

8 Stellen für betriebstechnische Dezernate, da sich allgemein die Notwendigkeit einer intensiveren Betriebsaufsicht ergeben hat;

3 Stellen für bautechnische Streckendezernate, die mit Rücksicht auf die zugenommene Geschäftslast neugebildet werden müssen;

4 Stellen für maschinentechnische Dezernate infolge Zunahme der Geschäfte im Betriebe und im Werkstättenwesen.

Von den insgesamt für Mitglieder vorgesehenen Stellen ist eine für das badische Mitglied bei der Eisenbahndirektion in Mainz bestimmt.

5 Mitglieder, und zwar 1 administratives, 3 bautechnische und 1 maschinentechnisches, sollen zu Ober-Regierungs- bezw. Ober-Bauräten — mit der pensionsfähigen Zulage von 900 M. — neu ernannt werden.

Es werden dann im Etatsjahre 1908 = 33 Oberregierungsräte und 38 Oberbauräte mit der pensionsfähigen Zulage von 900 M. vorhanden sein.

Zu lfd. No. 3. Bei den Stellen für Inspektionsvorstände kommen in Zugang:

10 Stellen für Vorstände neuer Betriebsinspektionen in Dortmund, Hameln, Hamburg, Helmstedt, Löwenberg i. Schl., Lyck, Oberlahnstein, Salzungen, Schweidnitz, Wongrowitz. Diese Inspektionen sind neu einzurichten, teils weil die neu zu eröffnenden Bahnstrecken den vorhandenen Betriebsinspektionen nicht mehr zugeteilt werden können, teils weil die Geschäftslast bei einigen Betriebsinspektionen infolge des starken Anwachsens des Betriebes und der Bautätigkeit zu umfangreich geworden und deshalb eine Verkleinerung der Bezirke nötig ist;

6 Stellen für Vorstände neuer Maschineninspektionen in Berlin, Dortmund, Duisburg, Sagan, Trier, Worms, da die Bezirke der vorhandenen Inspektionen zu umfangreich sind und eine anderweite Einteilung unter Bildung von 6 neuen Inspektionen geboten ist;

6 Stellen für Vorstände neuer Werkstätteninspektionen in Breslau, Hoyerswerda, Limburg, Posen, Salbke, Stargard i. Pomm. Die bisherige Nebenwerkstätte in Hoyerswerda soll zu einer Hauptwerkstätte erhoben und dementsprechend mit einem Inspektionsvorstande besetzt werden. Bezüglich der übrigen Werkstätten ist es erforderlich, bei der Ausdehnung der Werkstattsanlagen und der Zunahme der Geschäfte einen weiteren Inspektionsvorstand zu bestellen;

4 Stellen für Vorstände neuer Verkehrsinspektionen in Breslau, Bochum, Eisenach und Meseritz, da infolge Zunahme des Verkehrs bei gleichzeitiger Erweiterung des Bahngebietes die vorhandenen Inspektionen zur Beaufsichtigung des Verkehrsdienstes nicht mehr ausreichen.

Zu lfd. No. 4. Für neue Bauabteilungen infolge gesteigerter Bautätigkeit sowie wegen allgemeiner Zunahme der Geschäfte kommen 22 Stellen in Zugang.

Unter den für Bauinspektoren vorgesehenen Stellen befinden sich ebenso wie im Etat für das Etatsjahr 1907 5 Stellen für 5 aus dem Staatsdienste beurlaubte Beamte. Diese Stellen fallen bei Rückkehr der Beamten in den Staatsdienst weg, sobald die letzteren in eine der dauernd vorgesehenen Bauinspektorstellen einrücken können. 1 Stelle für Eisenbahn-Bauinspektoren des Hochbaufaches ist bei eintretender Erledigung vom Etat der Eisenbahnverwaltung auf den Etat der Bauverwaltung zu übertragen.

Zu lfd. No. 5. Nach Mafsgabe des dauernd erforderlichen Bedarfs an mittlerem technischen Personal bei den Eisenbahndirektionen und Inspektionen und den abgezweigten gröfseren Nebenwerkstätten sind 137 Stellen für technische Eisenbahnsekretäre mehr vorzusehen. Von den insgesamt für technische Eisenbahnsekretäre vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt. Von den 1478 technischen Eisenbahnsekretären sollen 270 — gegen 260 im Vorjahre — den Vorständen der Betriebsinspektionen als bautechnische Betriebsingenieure und 198 — gegen 188 im Vorjahre — den Vorständen der Maschinen- und Werk-

stätteninspektionen als maschinentechnische Betriebsingenieure, 22 — gegen 21 im Vorjahre — den Stellwerksdezernenten bei den Eisenbahndirektionen als technische Betriebskontrolleure beigegeben werden, während 22 den bautechnischen Streckendezernenten und Materialiendezernenten als Oberbaukontrolleure zugeteilt werden sollen, um diese Dezernenten in den Geschäften der Ueberwachung, Unterhaltung und Erneuerung des Oberbaues sowie der Verwaltung der Oberbau- und Baumaterialien zu unterstützen.

Eine Anzahl grofser Betriebs- und Wagenwerkmeistereien soll, entsprechend dem bedeutenden Umfange der Geschäfte, Werkstättenvorstehern unterstellt werden. Aus diesem Anlafs kommen 20 Stellen in Zugang. Von den insgesamt für Werkstättenvorsteher vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt.

II. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Laufende No.	Bezirk der Eisenbahn-direktion.	Vollspurige Eisenbahnen:			
		Nach dem Etat für 1908		Der mittlere Jahres-durch-schnitt nach dem Etat für 1907 betrug	Mit-hin 1908 mehr
		am Ende des Jahres	im mittleren Jahres-durch-schnitt		
		km	km	km	km
1.	Altona	1 905,34	1 905,34		
2.	Berlin	612,19	601,27		
3.	Breslau	2 116,04	2 103,45		
4.	Bromberg . . .	1 980,96	1 902,71		
5.	Cassel	1 785,90	1 756,75		
6.	Cöln	1 511,55	1 508,15		
7.	Danzig	2 476,02	2 422,75		
8.	Elberfeld . . .	1 315,61	1 296,69		
9.	Erfurt	1 757,83	1 757,83		
10.	Essen a. Ruhr .	1 083,68	1 083,68		
11.	Frankfurt a. Main	1 834,37	*1 837,15	35 624,28	471,11
12.	Halle a. Saale .	2 048,00	2 041,13		
13.	Hannover . . .	1 999,88	1 999,88		
14.	Kattowitz . . .	1 438,71	1 414,00		
15.	Königsberg i. Pr.	2 625,19	2 596,04		
16.	Magdeburg . .	1 725,50	1 725,50		
17.	Mainz	1 132,15	1 129,01		
18.	Münster i. W. .	1 517,06	1 517,06		
19.	Posen	2 342,25	2 298,57		
20.	St. Johann-Saarbrücken	1 106,58	1 103,67		
21.	Stettin	2 165,68	2 094,76		
	Zusammen	36 480,49	36 095,89		
	Davon besitzt:				
	Preufsen . . .	35 192,72			
	Hessen	1 249,09			
	Baden	38,68			
	Aufserdem steht unter oldenburgischer Verwaltung die Preufsen gehörige Wilhelmshaven - Oldenburger Eisenbahn	52,38	52,38	52,38	—

*) Die Bahnstrecke Wissen—Morsbach (11,14 km) wird am 1. Juli 1908 in den Direktionsbezirk Elberfeld übernommen werden, wodurch die Länge des Direktionsbezirks Frankfurt a. M. im mittleren Jahresdurchschnitt sich höher als die Länge am Ende des Jahres stellt.

In den in den Spalten 3 und 4 angegebenen Betriebslängen befinden sich Nebenbahnen: am Jahresschlusse 14 831,44 km oder im mittleren Jahresdurchschnitte 14 476,26 km, das sind für 1908 mehr 403,96 km.

Aufser den vorgenannten Bahnstrecken sind noch vorhanden im Direktionsbezirk Erfurt 75,85 km und im Direktionsbezirk Kattowitz 164,79 km schmalspurige Eisenbahnen sowie insgesamt 215,09 km Anschlufsbahnen für nicht öffentlichen Verkehr.

III. Einnahmen und Ausgaben; Abschlufs.

1. Ordentliche Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1908 M.	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M.
Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	2 045 417 000	+ 107784000
Anteil Badens an den Betriebsausgaben für die auf Badischem Gebiete belegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn . . .	1 885 000	— 477000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	1 020 000	+ 15000
Privat-Eisenbahnen, bei welchen der Staat beteiligt ist	70 681	+ 19327
Sonstige Einnahmen . . .	520 000	—
Summe d. ordentl. Einnahmen	2 048 912 681	+ 107341327

2. Aufserordentliche Einnahmen.

Beiträge Dritter zu einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben	3 587 100	— 342 100
Summe der Einnahmen	2 052 499 781	+ 106999227

3. Dauernde Ausgaben.

Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	1 325 536 200	+ 127786200
Anteil Hessens an den Ergebnissen der gemeinschaftlichen Verwaltung des preufsischen und hessischen Eisenbahnbesitzes . . .	14 540 000	— 1241000
Anteil Badens an den Betriebseinnahmen für die auf badischem Gebiete belegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn . . .	2 560 000	— 920000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	406 800	+ 202500
Ministerialabteilungen für das Eisenbahnwesen	2 246 903	+ 81572
Dispositionsbesoldungen, Wartegelder und Unterstützungen	355 000	— 80 000
Summe d. dauernden Ausgab.	1 345 644 903	+ 122676272

4. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

In den Direktionsbezirken .	89 267 000	
Zentralfonds	18 500 000	
Summe der einmaligen aufserordentlichen Ausgaben . .	107 767 000	— 78260800

5. Abschlufs.

Ordinarium.		
Die ordentlichen Einnahmen betragen	2 048 912 681	+ 107341327
Die dauernden Ausgaben betragen	1 345 644 903	+ 122676272
Mithin Ueberschufs im Ordinarium	703 267 778	— 15334945

	Betrag für das Etatsjahr 1908 M.	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M.
Ueberschufs im Ordinarium	703 267 778	— 15334945
Extraordinarium.		
Die aufserordentlichen Einnahmen betragen	3 587 100	— 342100
Die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben betragen	107 767 000	— 78260800
Mithin Zuschufs im Extraordinarium	104 179 900	— 77918700
Bleibt Ueberschufs	599 087 878	+ 62583755

6. Verwendung der Jahresüberschüsse.

Auf den angegebenen Ueberschufs im Ordinarium von . . . . 703 268 000 M.
sind auf Grund des Gesetzes vom 27. März 1882 betreffend Verwendung der Jahresüberschüsse:
zur Verzinsung der Eisenbahn-Kapitalschuld . . . . 87 306 000 „
in Rechnung zu stellen, so dafs zur Abschreibung von der Eisenbahn-Kapitalschuld verbleiben: 615 962 000 M.

Nach dem Etat für 1907 sind für diese Abschreibungen verblieben . . 626 308 000 „

Mithin für 1908 weniger 10 346 000 M.

IV. Besondere Erläuterungen der Betriebs-Einnahmen und Ausgaben.

1. Betriebs-Einnahmen.

Tit. 1. Personen- und Gepäckverkehr . . . . 552930000 M.
mithin gegen die wirklichen Ergebnisse für 1906 höher um rund 43 296 700 M.

Tit. 2. Güterverkehr . . . . . . 1363520000 „
oder gegen 1906 mehr rund 127 760 500 M.

Tit. 3. Für Ueberlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zu Gunsten Dritter . . . . 35130000 „
oder gegen 1906 mehr rund 215 500 M.

Tit. 4. Für Ueberlassung von Betriebsmitteln . . . . 27555000 „
mithin gegen 1906 mehr rund 2 428 000 M.

Tit. 5. Erträge aus Veräufserungen 45957000 „
oder gegen 1906 höher um rund 3 242 300 M.

Tit. 6. Verschiedene Einnahmen . 20325000 „
oder gegen 1906 mehr rund 606 500 M.

Summe Titel 1—6 2045417000 M.

was gegen die wirklichen Ergebnisse für 1906 ein Mehr von 177 549 500 M. ergibt.

2. Betriebs-Ausgaben.

Tit. 1, 2 u. 3. Gehälter, Wohnungsgeldzuschüsse, Remunerierung von Hilfsarbeitern, Löhne, Stellenzulagen.
Die ermittelte Gesamtanschlagssumme beträgt . . . 483423700 M.
und sind hiernach gegenüber der wirklichen Ausgabe des Jahres 1906 rund 44575400 M. mehr vorgesehen. Hiervon entfallen auf die Mehreinstellung von Bediensteten 23175000 M., während 21400400 M. hauptsächlich durch Erhöhung der Einkommensbezüge des Dienstpersonals bedingt sind.

Tit. 4. Tagegelder, Reise- und Umzugskosten, sowie andere Nebenbezüge . . . . . . 49300000 M.
oder gegen 1906 höher 3 590 700 M.

Tit. 5. Aufserordentliche Remunerationen und Unterstützungen . . . . 7533300 „
mithin gegen 1906 mehr 1 175 000 M.

Tit. 6. Wohlfahrtszwecke . . . . 35008000 „
oder gegen 1906 mehr 1 271 700 M.

Tit. 7. Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien, sowie Beschaffung der Betriebsmaterialien.

Es sind im Einzelnen veranschlagt:

No.	Gegenstand	Betrag im Einzelnen M.	Betrag im Ganzen M.
	Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien.		
1.	Dienstkleidung	2 337 500	
2.	Inventarien	9 932 500	
	Summe	—	12270000
	Beschaffung der Betriebsmaterialien.		
	a) Drucksachen, Schreib- und Zeichenmaterialien . . .		7300000
	b) Kohlen, Koks und Brikets		
1.	Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung	121534600	
2.	Steinkohlen und Braunkohlen usw., für alle anderen Zwecke	10612400	
	Summe	—	132147000
	c) Sonstige Betriebsmaterialien.		
1.	Rohes Rüböl	1 303 700	
2.	Gereinigtes Rüböl	1 850 100	
3.	Petroleum	4 303 200	
4.	Mineral-Schmieröl	3 835 100	
5.	Putzbaumwolle (Garnabfall) .	3 582 300	
6.	Alle anderen Betriebsmaterialien zusammen	11 909 600	
	Summe	—	26784000
	Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken		14923000
	Summe Tit. 7	—	193424000

Die vorstehend unter b und c vorgesehenen Kosten für Beschaffung der Feuerungs- und sonstigen Betriebsmaterialien sind im allgemeinen nach dem wirklichen Verbrauche des Jahres 1906 unter Berücksichtigung der eingetretenen und zu erwartenden Veränderungen veranschlagt worden. Diese Materialien werden zum überwiegenden Teil für den Zugdienst verbraucht und sind deshalb von der Anzahl der für diesen veranschlagten Lokomotiv- und Triebwagenkilometer sowie Wagenachskilometer abhängig. Diese sind festgesetzt auf Grund der wirklichen Leistungen im Etatsjahre 1906 unter Berücksichtigung der Leistungen auf den hinzutretenden neuen Strecken sowie eines Zuschlages für die zu erwartende Verkehrssteigerung auf

713 366 000 Lokomotiv- und Triebwagenkilometer (Leistungen der Lokomotiven vor Zügen

[Nutzkilometer] zusätzlich der Leerfahrtkilometer und der Nebenleistungen im Rangier- und Reservedienst. Betreffs des letzteren ist, entsprechend dem Materialverbrauche, jede Stunde Rangierdienst zu 5 und jede Stunde Zugreservedienst zu 2 Lokomotivkilometer gerechnet),

19462600000 Wagenachskilometer (Leistungen der eigenen und fremden Wagen sowie der Eisenbahnpostwagen auf eigenen Bahnstrecken).

Es entfallen somit von den unter b und c veranschlagten Kosten auf 1000 Lokomotiv- und Triebwagenkilometer 222,79 M., auf 1000 Wagenachskilometer 8,17 M., während diese Ausgaben im Etatsjahre 1906 198,04 M. und 7,26 M. betragen haben. Die bei diesen beiden Unterpositionen angenommenen Beträge übersteigen die wirkliche Ausgabe für 1906 um rund 27 647 000 M. und 2 680 000 M.

Dieser Mehrbedarf ist im wesentlichen auf den Mehrverbrauch an Betriebsmaterialien infolge der durch die angenommene Verkehrsleistung bedingten vermehrten kilometrischen Leistungen der Betriebsmittel sowie auf die Steigerung der Kohlenpreise zurückzuführen.

Unter b 1 sind 9 494 892 t Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung zum durchschnittlichen Preise von 12,80 M., im Ganzen 121 534 600 M. veranschlagt. Auf 1000 km der Lokomotiven ausschliefslich der Triebwagen entfallen 13,40 t zum Werte von 171,52 M., gegenüber 13,24 t zum Werte von 147,77 M. im Etatsjahre 1906.

Der für die Beschaffung von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken veranschlagte Betrag ist nach den örtlichen Bedürfnissen ermittelt. Die Mehrforderung gegen 1906 von rund 1 505 000 M. gründet sich hauptsächlich auf gesteigerte Verwendung von Elektrizität für Beleuchtungs- und Kraftzwecke.

Tit. 8. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

Pos.	Gegenstand	Betrag M.
1.	Löhne der Bahnunterhaltungs-Arbeiter	64 800 000
2.	Beschaffung der Oberbau- und Baumaterialien:	
	1. Schienen	29 066 000
	2. Kleineisenzeug	20 375 000
	3. Weichen	10 095 000
	4. Schwellen	34 363 000
	5. Baumaterialien	19 177 000
3.	Sonstige Ausgaben einschliefslich der Kosten kleinerer Ergänzungen	68 588 000
4.	Kosten erheblicher Ergänzungen	22 102 000
	Summe Tit. 8	268 566 000

Für die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen sind 80000 Arbeiter mit einem Lohnaufwand von 64 800 000 M. veranschlagt. Im Jahre 1906 betrug die wirkliche Ausgabe an Löhnen bei einer Beschäftigung von 78392 Köpfen rund 59814000 M. Für das Etatsjahr 1908 sind sonach 1608 Arbeiter und 4986000 M. Lohn mehr vorgesehen. Für die unter der Voraussetzung normaler Witterungsverhältnisse erfolgte Veranschlagung war die Erweiterung des Bahnnetzes, sowie die Vermehrung der Unterhaltungsgegenstände auf den älteren Betriebsstrecken und der gröfsere Umfang des Gleisumbaues zu berücksichtigen. Insgesamt ist hierfür eine Mehrausgabe von 4 133 000 M. angesetzt worden.

Aufserdem war die Erhöhung der Lohnsätze in Betracht zu ziehen, die sich infolge umfangreicher Lohnaufbesserungen insbesondere in den verkehrsreichen Industriebezirken sowie aus dem Aufrücken der Arbeiter in den Lohnstufen des Lohn-Etats ergibt und im Ganzen einen Betrag von rund 3684000 M. erfordert.

Die Kosten der Schneeräumung sind um rund 2831000 M. niedriger als die bezügliche Ausgabe in 1906 angesetzt.

Die bei den Unterpos. 1 bis 4 angegebenen Materialien sind für die Erneuerung des Oberbaues bestimmt. Nach dem durch örtliche Aufnahme festgestellten Bedarf sollen mit neuem Material umgebaut werden:

1 425 km mit hölzernen Querschwellen
1 150 „ „ eisernen „
zusammen 2 575 km.

Zu den vorbezeichneten Gleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

	M.	M.
1. Schienen: 238 700 t durchschnittlich zu 121 M. rund	—	28 883 000
2. Kleineisenzeug: 105 200 t durchschnittlich zu 192,55 M. rund	—	20 256 000
3. Weichen, einschliefslich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 9 300 Stück Zungenvorrichtungen zu 430 M.	3 999 000	—
b) 7 800 Stück Stellböcke zu 25 M.	195 000	—
c) 12 200 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 195 M.	2 379 000	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen und sonstige Weichenteile	3 074 000	—
	—	9 647 000
4. Schwellen:		
a) 3 187 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 5,24 M., rund	16 704 000	—
b) 450 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2,98 M.	1 341 000	—
c) 139 900 t eiserne Schwellen zu Gleisen und Weichen, durchschnittlich zu 114 M., rund	15 949 000	—
	—	33 994 000
zusammen	—	92 780 000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1906 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 22 564 000 M. höher.

Die Länge der mit neuem Material in zusammenhängenden Strecken umzubauenden Gleise übersteigt die Länge der im Jahre 1906 mit solchem Material umgebauten Gleise um rund 223 km (9,48 Prozent). Bei der Gleiserneuerung kommt auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken schwerer Oberbau (Schienen im Gewicht von 41 und 45 kg für 1 m) zur Verwendung. Ebenso wie beim Gleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als im Etatsjahre 1906. Aufserdem mufsten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials, wofür die Kosten bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehen sind, waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Gleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner der gröfsere Umfang der Gleiserneuerung und die eingetretene Erhöhung des Durchschnittspreises in Betracht zu ziehen. Die Verbesserung der Bettung durch eine ausgedehnte Verwendung von gesiebtem Kies und namentlich von Steinschlag ist, wie in den Vorjahren, auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Gleise und Weichen ist zu rund 5 281 000 cbm ermittelt.

Von der bei der Pos. 3 für die zu unterhaltenden Bahnstrecken vorgesehenen Ausgabe von 68588000 M. entfallen 36 800 000 M. auf aufsergewöhnliche Unterhaltungsarbeiten und kleinere Ergänzungen, der Rest mit 31788000 M. auf die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen.

In dem Bedarf für die aufsergewöhnliche Unterhaltung und für kleinere Ergänzungen ist eine Summe von rund 3 500 000 M. vorgesehen, um an 216 Orten und Stellen, an denen das Bedürfnis des Betriebsdienstes es erfordert, Dienstwohnungen für 181 mittlere Beamte (überwiegend Stationsbeamte und Bahnmeister) und für 343 untere Beamte (überwiegend Bahnwärter und Weichensteller) herzustellen.

Die Ausgabe für die gewöhnliche Unterhaltung bei Pos. 3 mit Einschlufs der Kosten für die zur unmittelbaren Verwendung beschafften Baumaterialien, aber mit Ausschlufs der bereits bei Pos. 1 berücksichtigten Löhne und der bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehenen Kosten für die auf Vorrat beschafften Baumaterialien — ist wie folgt veranschlagt:

1.	Unterhaltung des Bahnkörpers mit allen Bauwerken und Nebenanlagen, 35 950 km Bahnkörper zu 180 M. . . .	6 471 000 M.
2.	Unterhaltung der Weichen und Kreuzungen mit Zubehör, 153 500 Stück Weichen u. Kreuzungen zu 6 M.	921 000 „
3.	Unterhaltung der Gebäude	12 837 500 „
4.	Unterhaltung der Stellwerke und optischen Signale, 124 240 Hebel zu 26 M., rund	3 230 200 „
	Seite	23 459 700 M.
	Uebertrag	23 459 700 M.
5.	Unterhaltung der elektrischen Leitungen sowie der elektrischen Signal-, Sprech- und Schreibwerke, 35 950 km Bahnkörper zu 46 M., rund	1 653 700 „
6.	Unterhaltung der Zufuhrwege, Vorplätze und Ladestrafsen usw. 286 160 a Befestigung zu 6,50 M.	1 860 000 „
7.	Unterhaltung aller sonstigen Anlagen	4 200 000 „
8.	Insgemein, nicht besonders vorgesehene Ausgaben	409 600 „
9.	Für neu zu eröffnende Strecken . .	205 000 „
	zusammen	31 788 000 M.

Die Anforderungen für die bei Pos. 4 vorzusehenden erheblichen Ergänzungen sind im einzelnen örtlich geprüft und insoweit berücksichtigt worden, als ein dringendes Bedürfnis vorliegt. Im ganzen sind dafür 22 102 000 M. eingestellt. Von dieser Summe sind auf die einzelnen Direktionsbezirke 18 602 000 M. verteilt, während 3 500 000 M. für unvorhergesehene dringliche Ergänzungen reserviert bleiben.

Der Gesamtbetrag übersteigt die wirkliche Ausgabe in 1906 um rund 6 134 600 M.

(Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes

Auswechselung der Siederohre mit inneren Rippen (Serve-Rohre) bei den vorhandenen 2/5 gekuppelten Schnellzugverbundlokomotiven. Wie wir der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen entnehmen, ist nach einem Erlafs des preufsischen Eisenbahnministers vom 4. November nach den inzwischen gewonnenen weiteren Betriebserfahrungen eine beschleunigte Auswechslung der mit inneren Rippen versehenen Lokomotiv-Siederohre (Serve-Rohre) in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht geboten, da sie infolge ihrer schwierigeren Reinhaltung und der geringen Haltbarkeit ihrer Dichtungen nicht nur erheblich höhere Unterhaltungskosten erfordern, als die glatten Siederohre, sondern aufserdem die Ausbesserungszeiten der Lokomotiven verlängern und deren günstige Ausnutzung erschweren.

Dampfkessel-Normen-Kommission. Auf Veranlassung des Reichskanzlers hat sich eine Dampfkessel-Normen-Kommission gebildet, welche die Aufgabe hat, die Bau- und Materialprüf-Vorschriften für Dampfkessel als einen wesentlichen Bestandteil der Allgemeinen polizeilichen Bestimmungen über die Anlegung von Dampfkesseln dauernd den Fortschritten der Technik entsprechend weiter zu entwickeln. Sie besteht aus 33 Männern der Wissenschaft und Praxis, die von den hierfür in Betracht kommenden grofsen technischen und industriellen Verbänden entsandt worden sind. Vorsitzender dieser Kommission ist Herr Dr.-Ing. Th. Peters, Direktor des Vereines deutscher Ingenieure. Die Hauptkommission hat Unterkommissionen für Landdampfkessel und für Schiffdampfkessel gebildet; Vorsitzender der ersteren ist Herr G. Eckermann, Direktor des Norddeutschen Vereines zur Ueberwachung von Dampfkesseln in Altona; Vorsitzender der letzteren Herr Geheimer Regierungsrat Professor C. Busley, geschäftsführender Vorsitzender der Schiffbautechnischen Gesellschaft.

Die Handelssachverständigen bei den Kaiserlichen Konsularbehörden.*) Als Handelssachverständige bei den Kaiserlichen Konsularbehörden sind zur Zeit tätig:

in Buenos Aires: Gerichtsassessor a. D. Hans Ramelow,
„ Rio de Janeiro: Dr. Vofs,
„ Schanghai: Dr. Delius,
„ Calcutta: Gösling,
in Johannesburg: Renner,
„ Yokohama: der Königlich preufsische Regierungsbaumeister a. D. Jonas,
„ Sydney: W. de Haas,
„ St. Petersburg: Ingenieur Goebel und Dr. Karl Müller,
„ Valparaiso: Dr. Gerlach,
„ Konstantinopel: Jung,
„ New York: der Königlich preufsische Gewerberat Waetzoldt und
„ Chicago: Dr. Quandt. (Nachr. f. Hand. u. Ind.)

*) Vergl. Beilage zu No. 84 vom 8. August 1907 und No. 128 vom 25. November 1907 der „Nachrichten für Handel und Industrie."

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Geh. Baurat dem Direktor der Techn. Schule Richard **Granert** in Strafsburg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: mit der gesetzlichen Pension zum 1. Januar 1908 dem Marine-Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Zeidler.**

Preufsen.

Ernannt: zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover der Geh. Oberregierungsrat und Vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Dr. **Wesener.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin Dr. Ferdinand **Kurlbaum** und der Charakter als Baurat dem Architekten Richard **Wolffenstein** in Charlottenburg.

Bestellt: zum Vorstand der Eisenbahnbauabt. in Hoffnungsthal der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Rettberg** daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: den Kgl. Eisenbahndirektionen die Reg.-Baumeister **Berg** in Berlin, Albert **Ritter** in Essen a. d. R., **Kröh** in Magdeburg und **Täniges** in St. Johann-Saarbrücken (Eisenbahnbaufach); ferner die Reg.-Baumeister **Heim** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, **Metz** der Kgl. Oderstrombauverwaltung in Breslau (Wasser- und Strafsenbaufach), **Keßler** und **Weinmann** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin und **Stechel** der Kgl. Eisenbahndirektion in Stettin (Hochbaufach).

Zugeteilt: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Georg **Willers** dem Meliorationsbauamte in Danzig zur dienstlichen Verwendung.



Versetzt: der Präsident der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover **Herwig** in gleicher Amtseigenschaft nach Danzig, der Präsident der Kgl. Eisenbahndirektion in Bromberg **Krueger** nach Königsberg i. Pr., der Präsident der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. **Rimrott** nach Bromberg;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Lüpke**, bisher in Duisburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Linow**, bisher in St. Johann-Saarbrücken, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Duisburg und **Dieckhoven**, bisher in Hoffnungsthal, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 nach Essen a. d. R., der Meliorationsbauinspektor **Scholtz** von Briesen nach Düsseldorf und der Wasserbauinspektor **Neufeldt** von Memel nach Geestemünde;

die Reg.-Baumeister Johannes **Loycke**, bisher in Hannover, nach Berlin behufs Beschäftigung bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Eisenbahnbaufach), Paul **Krause** von Berlin nach Halle a. d. S. (Hochbaufach) und **Sunkel** von Allenstein nach Briesen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Konrad **Kutzner** in Wilhelmshaven (Maschinenbaufach), Arno **Knabe** in Friedenau und Richard **Sponholz** in Sensburg (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Assessor des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Nürnberg der Reg.-Baumeister bei der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg Eduard **Hohenleitner**;

auf die erledigte Stelle eines Assistenten der Kgl. Moorkulturanstalt der bisher funktionsweise als Assistent verwendete Dipl.-Ing. Max **Harttung** aus Augsburg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Geh. Hofrats dem ordentl. Professor an der Kgl. Techn. Hochschule München Ferdinand **Loewe**, der Titel und Rang eines Kgl. Baurats dem Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamts Amberg Heinrich **Hohmann**, dem Kgl. Reg.- und Kreisbauassessor Jakob **Frankl** in Ansbach und dem Bauamtmann und Vorstand des Kgl. Landbauamts Regensburg Friedrich **Niedermayer**, der Titel und Rang eines Kgl. Oberregierungsrates dem Regierungsrat und Vorstand der Kgl. Werkstätteninspektion München I Martin **Höhn**.

In den erbetenen bleibenden Ruhestand versetzt: der im zeitlichen Ruhestande befindliche Reg.- und Kreisbauassessor der Kgl. Regierung von Niederbayern Max **Hof** unter Verleihung des Titels und Ranges eines Kgl. Baurates.

Die erbetene Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Nürnberg Karl **Huber**.

Sachsen.

Ernannt: zu etatmäfsigen Reg.-Baumeistern bei der staatlichen Strafsen- und Wasserbauverwaltung die nichtständigen Reg.-Baumeister **Weller** und **Petrich**, die Reg.-Bauführer **Nollau, Fickert** und **Künzel**.

Verliehen: der Titel Reg.-Baumeister dem Reg.-Bauführer **Goedecke** in Dresden-Strehlen.

Bestätigt: die Wahl des Geh. Hofrates Professor Dr. **Möhlau** zum Rektor der Techn. Hochschule in Dresden für das Jahr vom 1. März 1908 bis dahin 1909.

Angestellt: als etatmäfsiger Reg.-Baumeiter der aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister der Staatseisenbahnverwaltung **M. A. Friedrich** bei der Werkstätteninspektion in Leipzig II und der Reg.-Bauführer **Gelhorn** bei dem Landbauamte Zwickau.

Baden.

Ernannt: zum Kollegialmitglied des Ministeriums des Grofsherzogl. Hauses und der auswärtigen Angelegenheiten unter Verleihung des Titels Ministerialrat der Oberbaurat Arthur **Wolpert** bei diesem Ministerium, zu Mitgliedern der Ministerialkommission für das Hochbauwesen für die fünf Jahre 1908 bis 1912 der Kirchenbauinspektor Baurat Hermann **Behaghel** in Heidelberg, der Professor an der Techn. Hochschule Hermann **Billing** in Karlsruhe, der Direktor der Kunstgewerbeschule Professor Karl **Hoffacker** in Karlsruhe, der Konservator der öffentl. Baudenkmäler und Direktor der Baugewerkschule Oberbaurat Philipp **Kircher** in Karlsruhe, das Kollegialmitglied der Forst- und Domänendirektion, Oberbaurat Friedrich **Kredell** in Karlsruhe, der Erzbischöfl. Baudirektor a. D. Max **Meckel** in Freiburg und der Professor an der Techn. Hochschule Friedrich **Ostendorf** in Karlsruhe.

Württemberg.

Ernannt: zum etatmäfsigen Reg.-Baumeister im Finanzdepartement der Reg.-Baumeister **Kiefner** bei dem hochbautechn. Bureau der Domänendirektion.

Uebertragen: die erledigten fünf Stellen etatmäfsiger Reg.-Baumeister im Bezirksdienst der Strafsen- und Wasserbauverwaltung den Reg.-Baumeistern Fritz **Belling** in Cannstatt, Adolf **Haufser** in Ludwigsburg, Gustav **Frösner** in Oberndorf, Friedrich **Bäumler** in Kalw, Jakob **Berstecher** in Ehingen und die erledigte Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters beim techn. Bureau der Ministerialabteilung für den Strafsen- und Wasserbau der Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Wilhelm **Frank** in Stuttgart.

Versetzt: der Eisenbahnbauinspektor **Beitter** in Pforzheim seinem Ansuchen gemäfs zu der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Seinem Ansuchen entsprechend in den bleibenden Ruhestand versetzt: der Baudirektor **von Graner** bei der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau.

Hessen.

Bestellt: widerruflich bis auf weiteres zum Mitglied des Denkmalrats der Architekt Professor Paul **Meißner** in Darmstadt.

Oldenburg.

Verliehen: der Titel Baurat dem Vorsteher des Technikums und der Baugewerk- und Maschinenbauschule in Eutin, **Klücher** daselbst und der Titel Stadtbaurat dem Stadtbaumeister Ratsherrn **Noack** in Oldenburg.

Befördert: zu Bauräten die Oberbauinspektoren **Rauchheld, Schlodtmann, Koopmann, Hintze** und der Oberbetriebsinspektor **Buddeberg**, sämtlich in Oldenburg, zum Direktionsrat der Obervermessungsinspektor **Lorenz** daselbst und zu Oberbauräten die Bauräte **Hoffmann** und **Freese** in Oldenburg.

Zur Disposition gestellt: zum 1. Februar 1908 der Geh. Gewerberat **Tenne**.

In den Ruhestand versetzt: auf ihr Ansuchen die Geh. Oberbauräte **Tenge** und **Jansen** in Oldenburg.

Braunschweig.

Verliehen: der Titel Baurat den Kreisbauinspektoren **Gebhardt** in Gandersheim, **Mittendorf** in Helmstedt und **Eschemann** in Schöningen sowie dem Stadtbaumeister **Osterloh** in Braunschweig und der Titel Kreisbauinspektor dem Reg.-Baumeister Wilhelm **Fricke** in Braunschweig.

Bremen.

Ernannt: zum Baudirektor für den Tiefbau der bisherige Bauinspektor bei der Baudeputation, Abt. Strafsenbau, Baurat Riko Friedrich **Graepel**, zum Bauinspektor bei der Baudeputation, Abt. Strafsenbau, der bisherige Baumeister bei der Strafsenbauinspektion Konrad Georg Richard **Günther** und zum Baumeister der bisherige Ingenieur bei der Eisenbahnbauinspektion Max **Jonas**.

Hamburg.

Ernannt: zum Baurat der Baudeputation der Bauinspektor Hartwig Marx Heinrich **Caspersohn** und zum Baumeister der Baudeputation der Dipl.-Ing. Gustav **Waldhausen**.

Gestorben: Wirkl. Geh. Oberbaurat, aufserordentl. Mitglied der Kgl. Akademie des Bauwesens **Dieckhoff**, früher Vortragender Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten in Berlin, Landbauinspektor Baurat **Bennstein** in Oppeln, Baurat Hermann **Bürgelin** in Emmendingen und Baurat Karl **Gebhard** in Waldshut.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 10. September 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Geh. Baurat Diesel

(Mit 11 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet. Da wir zum ersten Male nach den Ferien zu einer Sitzung zusammentreten, so erlaube ich mir, die Herren mit dem Wunsche zu begrüfsen, dafs Ihnen die Erholung in den Ferien trotz des schlechten Wetters, über das ja leider allgemein geklagt wird, recht gut bekommen sein möge. —

Bevor wir in unsere Tagesordnung eintreten, habe ich die traurige Pflicht, der Vereinsgenossen zu gedenken, die uns seit der letzten Tagung im Mai durch den Tod entrissen sind. Leider haben wir den Verlust von vielen und bewährten Mitgliedern des Vereins zu beklagen.

Am 26. Mai verschied zu Jena der Geheime Baurat Ernst Schubert im 64. Lebensjahre, seit 1891 Mitglied des Vereins. Schubert wurde am 4. Februar 1843 zu Lerbach in Hannover geboren. Nach Beendigung seiner Studien im Jahre 1864 war er bei den Hannoverschen Staatsbahnen und später bei der Venlo-Hamburger Bahn beschäftigt. Dauernde Anstellung fand er dann bei der Berlin-Görlitzer Eisenbahn. Mit deren Verstaatlichung wurde er in den preufsichen Staatseisenbahndienst übernommen. In diesem ist er als Vorstand verschiedener Betriebsinspektionen und schliefslich als Mitglied der hiesigen Königl. Eisenbahndirektion tätig gewesen. Nachdem er in dieser Stellung den Charakter als Geheimer Baurat erhalten, nötigte ihn schwere Erkrankung im vorigen Herbste seinen Abschied zu nehmen. Schubert hat sich durch grofse Sachkenntnis und nie versagende Arbeitsfreudigkeit ausgezeichnet. Neben treuer Wahrnehmung seines Amtes fand er noch die Zeit, sich in grofsem Umfange schriftstellerisch zu betätigen. Insbesondere durch seine Schriften über Schneeverwehungen und Schneeschutzanlagen, sowie über Gleisbettung, durch die von ihm verfafsten Katechismen für Bahnwärter, Weichensteller und Bremser, durch das von ihm neu bearbeitete, bekannte Sufemihlsche Handbuch des Eisenbahnbauwesens für Bauaufseher und Bahnmeister, sowie durch kleinere Aufsätze hat er viel zur Förderung des Eisenbahnwesens beigetragen. Auch an den Arbeiten in unserem Verein nahm er regen Anteil, und mehrfach ergriff er in unseren Versammlungen das Wort, um in lebendiger Rede aus dem Schatze seiner Sachkenntnisse und Erfahrungen zur Klärung der behandelten Fragen beizutragen. —

Am 30. Mai starb zu Zürich, seinem Wohnorte, Dr. Friedrich Wrubel im 52. Lebensjahre, seit 1898 Mitglied des Vereins. Geboren am 1. Oktober 1858 zu Gleiwitz, war Wrubel nach Beendigung seiner Studien bei schweizerischen Eisenbahnen als Geologe tätig. Als dort die Jungfrau-Bergbahn vorbereitet und in Bau genommen wurde, bestellte man ihn zum ständigen Sekretär dieser Bahn. Infolge seiner regen Teilnahme an der Förderung des Eisenbahnwesens wurde er zum korrespondierenden Mitgliede unseres Vereines ernannt. Als solches hat er uns wertvolle Arbeiten geliefert, und Vielen wird noch der lichtvolle Vortrag über die Jungfraubahn in Erinnerung sein, den Wrubel im Jahre 1898 hier in unserem Vereine hielt. —

Am 10. August starb in Bullay an der Mosel der General der Infanterie z. D. Alfred von Kessler im 75. Lebensjahre, seit 1874 Mitglied des Vereins. Von Kessler, der am 13. Januar 1833 in Luxemburg geboren war, wurde 1851 Offizier. 1867 erfolgte seine Versetzung in den Grofsen Generalstab, in dem er später von 1873 bis 1883 die Eisenbahnabteilung leitete. Dann war er bis zu seiner im Jahre 1898 erbetenen Verabschiedung Generalinspekteur des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens und ständiges Mitglied der Landesverteidigungskommission. General von Kessler hat stets ein grofses Interesse für die technischen Fragen des Eisenbahnwesens bewiesen und an dessen Förderung regen Anteil genommen, wozu ihm namentlich seine langjährige Stellung als Chef der Eisenbahnabteilung im Grofsen Generalstabe reichliche Gelegenheit bot. —

Am 12. August verschied zu Berlin der Geheime Baurat Carl Schmeitzer im 82. Lebensjahre, seit 1872 Mitglied des Vereins. Zu Stendal am 8. Januar 1826 geboren, war Schmeitzer nach Ablegung der Baumeister-Prüfung bei dem Bau der Rhein-Nahebahn tätig, bei der er im Jahre 1863 zum Königl. Eisenbahnbaumeister ernannt wurde. Nachdem er an dem Feldzuge von 1866 in der Feldeisenbahnabteilung der Main-Armee teilgenommen hatte, wurde er Eisenbahnbauinspektor. 1869 bis 1872 war er Oberbetriebsinspektor in Hannover und Berlin. 1872 wurde er Regierungs- und Baurat, sowie Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Bromberg, der er zuletzt als Oberbaurat bis zu seinem Ausscheiden aus dem Staatsdienst im Jahre 1895 angehörte. Dabei erhielt er den Charakter als Geheimer Baurat mit dem Range der Räte dritter Klasse. — Schmeitzer, der sich durch grofse Sachkenntnisse, sowie durch ungewöhnliche Arbeitskraft und -freudigkeit auszeichnete, hat in seiner langen Dienstzeit im Bau und Betrieb von Eisenbahnen wesentlich zur Förderung des Eisenbahnwesens und damit unserer Vereinszwecke beigetragen. Im Januar vorigen Jahres hatten wir die Freude, ihn zur Vollendung seines achtzigsten Lebensjahres zu beglückwünschen. Sein warmer Dank gab Zeugnis von seiner erfreulichen Frische. —

Kurz nach ihm verschied am 25. August zu Pankow ein zweiter Veteran des Eisenbahnwesens, der Geheime Baurat Wilhelm Stock im 81. Lebensjahre, seit 1878 Mitglied des Vereins. Stock war am 11. August 1827 zu Fritzlar geboren. Nach Ablegung der Staatsprüfung für das Baufach in Cassel wurde Stock nach kurzer Tätigkeit im Hessischen Staatsdienste bei der Hannoverschen Staatseisenbahnverwaltung beschäftigt und 1866 in den Preufsischen Staatseisenbahndienst übernommen. Er war dann nacheinander Eisenbahnbaumeister bei der damals vom Staate verwalteten Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau, Eisenbahnbauinspektor und technisches Mitglied der Königl. Eisenbahnkommissionen in Ratibor und für die Berlin-Dresdener Eisenbahn in Berlin. Im Jahre 1880 wurde er Direktor des Königl. Betriebsamtes Berlin-Blankenheim und in dieser Stellung 1881 zum Regierungs- und Baurat, 1891 zum Geheimen Baurat ernannt. Bei der Aenderung der Ordnung für die Verwaltung der Preufsischen Staatsbahnen im Jahre 1895 trat er in den Ruhestand. Stock hat stets regen Anteil an den Verhandlungen unseres Vereins genommen, und noch kurz vor seinem Hinscheiden konnten wir ihm unsere herzlichen Glückwünsche zur Vollendung seines achtzigsten Lebensjahres aussprechen.

Tief beklagen wir den Verlust dieser langjährigen und bewährten Mitglieder unseres Vereines, wir werden ihnen ein dauerndes Andenken bewahren. —

Ich bitte Sie, Sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Die Niederschrift über die letzte Sitzung liegt hier auf dem Tische aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen während der Sitzung anzumelden.

Eingegangen ist aufser den regelmäfsigen Eingängen und den Danksagungen der Hinterbliebenen für die ihnen bei dem Hinscheiden der benannten Vereinsmitglieder bewiesene Teilnahme ein Dankschreiben des Herrn Ingenieur Julius Gerding in Charlottenburg, dem wir zu seinem 70. Geburtstage unsere Glückwünsche aussprechen durften.

Seit der letzten Versammlung gingen der Bibliothek des Vereins folgende Geschenke zu:

von Herrn Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Dr. Gerstner: Compte rendu du Congrès international des chemins de fer 1895, 1900 und 1905;

von dem Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen: die Statistischen Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins für 1905;

von Herrn Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. und Dr. phil. Sarrazin: die 18. Auflage seines in Gemeinschaft mit H. Oberbeck bearbeiteten Taschenbuches zum Abstecken von Kreisbögen;

von Herrn Professor Dr.-Ing. Oder: sein in Gemeinschaft mit A. Goering verfafstes Werk: Anordnung der Bahnhöfe;

von der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft: ihr Geschäfsbericht über das 8. Geschäftsjahr;

von der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin: der Bericht über das 10. Geschäftsjahr;

von der A.-G. Davosplatz-Schatzalp-Bahn: der 8. Geschäftsbericht;

von der Gotthardbahn-Gesellschaft: der Geschäftsbericht für 1906;

von Herrn Baurat Hostmann: seine Schriften: die Schneekoppenbahn und die Verkehrserschliefsung des Riesen- und Isergebirges.

Allen diesen Gebern erlaube ich mir, den Dank des Vereins hiermit auszusprechen. Er wird ihnen auch noch schriftlich mitgeteilt werden.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet Herr Reg.-Baumeister Prohl, vorgeschlagen von den Herren Müller v. d. Werra und Bach. Ueber die Aufnahme wird in der nächsten Sitzung im Oktober abgestimmt werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Geh. Baurat Robert Meyer in Halensee, vorgeschlagen von den Herren Schroeder und Zimmermann, als einheimisches Mitglied, und über die Aufnahme des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors Wilhelm Schlesinger in Hannover, vorgeschlagen von den Herren Denicke und Diesel, als auswärtiges Mitglied.

Ich bitte nunmehr Herrn Reg.-Baumeister Dr. Blum, den uns in Aussicht gestellten Vortrag über

Das Verkehrswesen Vorderindiens

gefälligst halten zu wollen.

Herr Reg.-Baumeister Dr.-Ing. **Blum:** Meine Herren! Gestatten Sie mir, dafs ich Sie heute für kurze Zeit in ein Land führe, das uns seit den Kindertagen als ein fernes Märchenland vorschwebt, in das Wunderland Indien mit seinen Schätzen, das schon in vorgeschichtlicher Zeit die Völker Vorderasiens und später die Völker Europas zu Kriegszügen und weiterhin zu Handels- und Kriegszügen gereizt hat.

I. Geographische und wirtschaftliche Vorbedingungen.

Bezüglich des geographischen Aufbaues von Vorderindien müssen wir gemäfs Abb. 1*) uns vor Augen halten, dafs Indien nach Norden, Westen und Osten beinahe von der übrigen Welt abgeschlossen ist, wenigstens bis jetzt abgeschlossen war und noch für einige Jahrzehnte abgeschlossen bleiben wird, weil es hier durch die afghanischen Gebirge, durch den Himalaja und durch das südchinesische Gebirge von den angrenzenden Ländern getrennt ist, und weil hier gleichzeitig neben den geographischen Schwierigkeiten grofse politische und ethnographische Schwierigkeiten zu überwinden sein würden. Der Zugang zu Indien findet demgemäfs von Süden her statt, nämlich von dem Arabischen und Bengalischen Meerbusen her. Diese Zugänge zu Indien sind, obwohl nur von einer Haupthimmelsrichtung kommend, doch einfach, bequem und bisher gut ausreichend, weil die beiden Meerbusen weit in das Land hineindringen, infolgedessen also eine lange Küste hervorrufen, die an verschiedenen Stellen einen Zugang zum Innern des Landes bildet, oder richtiger gesagt, bilden würde, wenn die indischen Küsten etwas reicher gegliedert wären und nicht unter einer so aufserordentlichen Armut an guten Häfen krankten.

Ein Haupteinfalltor nach Indien und das wichtigste für den Süden des Landes bildet die vorgelagerte Insel Ceylon, weil ihr guter Hafen Colombo einen Brennpunkt des Weltverkehrs bildet, an dem sich die grofse Weltstrafse von Europa zum fernen Osten in die asiatische und die australische Linie gabelt. Colombo hat demgemäfs nicht nur den Verkehr der gröfsten Dampfer, sondern eine beinahe tägliche Postdampferverbindung mit dem Suezkanal und Europa und bietet für viele Gebiete Indiens nicht nur die bequemste und angenehmste, sondern auch schnellste Verbindung mit Europa. Colombo wird bekanntlich auch von den bei allen Nationen so geschätzten und bevorzugten Dampfern des Norddeutschen Lloyd regelmäfsig in der ostasiatischen und australischen Fahrt angelaufen.

Das Festland von Indien selbst ist geradezu berüchtigt wegen seiner schlechten Häfen. Die Ostküste (also am Meerbusen von Bengalen gelegen) hat überhaupt keinen natürlichen sicheren Hafen; Madras hat trotz grofser Geldopfer noch kein sturmsicheres Hafenbecken, Kalkutta besitzt einen von der Küste entfernten landeinwärts gelegenen Hafen an dem für Seeschiffe fahrbaren Hoogly, der wegen seiner ständig wechselnden Untiefen und der tief ins Land vorspringenden Zyclone als eine der gefährlichsten Wasserstrafsen der Welt gilt. Die Westküste (am Arabischen Meerbusen gelegen) hat im Mündungsgebiet des Indus einige ziemlich gute Häfen, doch liegen diese sehr weit nach Norden verschoben. Dagegen hat Bombay einen guten natürlichen Hafen und hat sich hierdurch und infolge seiner bevorzugten Lage zu Europa zum ersten Hafen Indiens aufgeschwungen, über den die indische Post und der gröfste Teil des Personen- und Warenverkehrs geleitet wird.

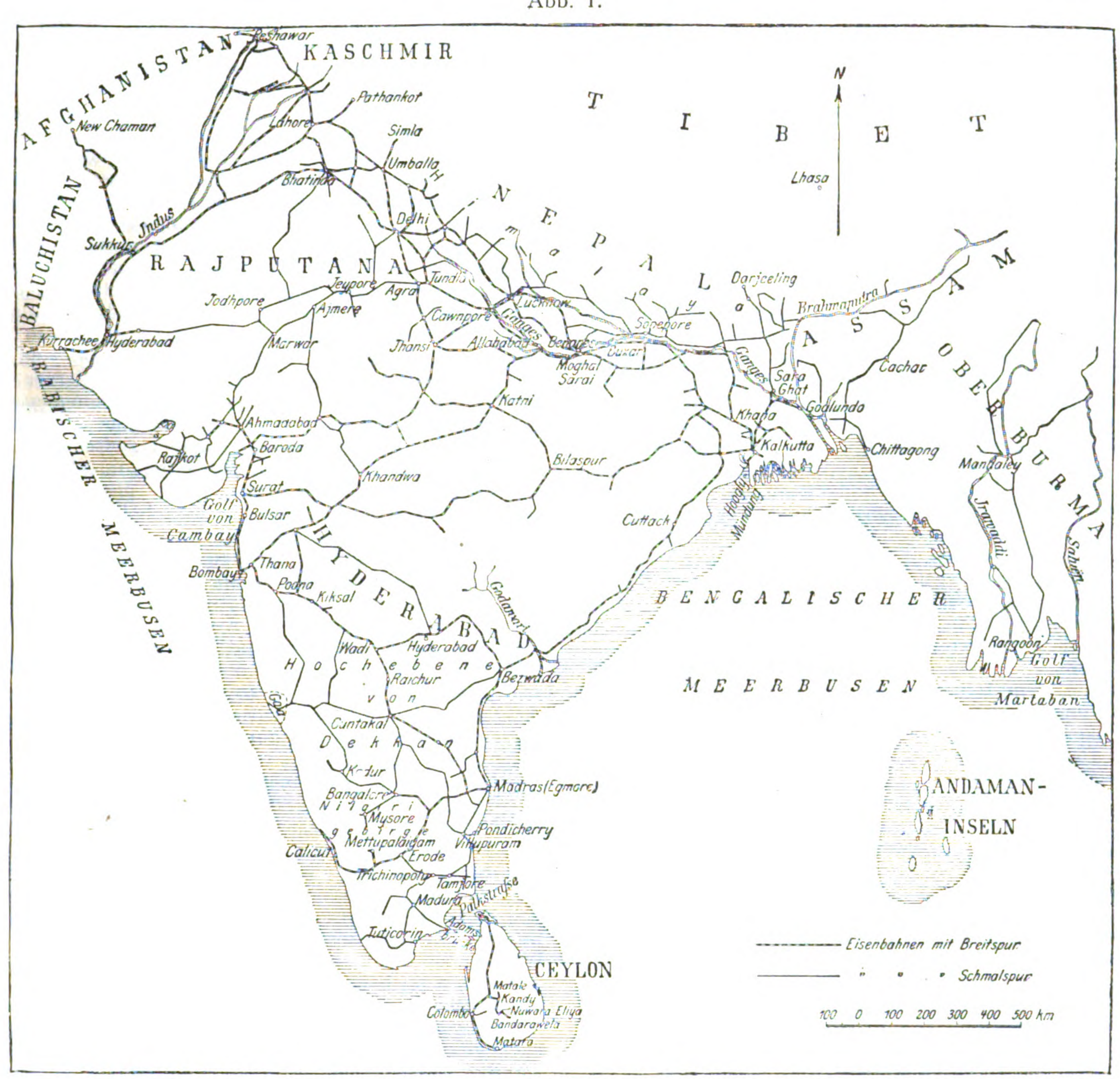
Ist die Küstengliederung der Erschliefsung des Landes demnach nicht besonders günstig, so bietet andrerseits das Innere des Landes verhältnismäfsig wenig Hindernisse für das Eindringen der Verkehrswege, weil im Norden Indiens 2 grofse Tiefebnen, nämlich die Tiefebne des Ganges und die Tiefebne des Indus vom Meere tief in das Land bis an die Grenzgebirge reichen und weil an der ganzen Küste breite tiefliegende Gürtel vorhanden sind. Auch das Hochland von Dekkan bietet, abgesehen von dem direkten Aufstieg auf das Hochland, verhältnismäfsig geringe Schwierigkeiten, weil das Hochland nicht von einzelnen Gebirgszügen durchsetzt ist, sondern im wesentlichen ein Plateau darstellt.

Das Klima Indiens ist naturgemäfs im Gegensatz zu dem, was wir im allgemeinen glauben, ein ungleichmäfsiges. Schon die grofse Ausdehnung Indiens von Norden nach Süden bringt es mit sich, dafs hier ein einheitliches Klima nicht entstehen kann, denn Indien reicht im Norden bis in die gemäfsigte Zone hinein, und im Süden liegt es tief in den Tropen. Neben dieser Ausdehnung von Norden nach Süden kommt weiterhin die Gestaltung des Bodens, vor allem der Höhenaufbau, hinzu, um Unterschiede im Klima hervorzurufen. Von Indien sind rein tropisch Ceylon (abgesehen von dem inneren Gebirge), ferner die beiden Küstenstreifen Südindiens bis beinahe nach Bombay und Kalkutta. Es sind subtropisch die Tiefebnen des Nordens, inbesondere das Tal des Ganges, ferner das Tal des Indus und seine Nebenflüsse. Ein subtropisches Klima, aber ein Klima, das in ein gemäfsigtes Klima übergeht, hat die Hochebne von Dekkan und haben ferner die ganzen Gebirgsländer, die Indien nach Norden und nach Westen hin begrenzen. Das Klima des Himalaja entspricht dem der Alpen. Das Klima wird beherrscht durch die Monsune, die über den Indischen Ozean hinüberwehen und in Indien einen gleichmäfsigen Wechsel der Jahreszeiten hervorrufen derart, dafs Indien in seinen verschiedenen Gegenden zu bestimmter Zeit trockene, zu anderer feuchte Jahreszeit hat, und zwar

*) Abb. 1—5 nach „Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure", Jahrgang 1906.

ist die trockene Jahreszeit derart, daſs es monatelang überhaupt nicht regnet — wir haben z. B. innerhalb dreier Monate keine Wolke gesehen —, auſser im Himalaja; aber auch in der Regenzeit regnet es nicht ununterbrochen, sondern jeden Tag nur einige Stunden, allerdings mit groſser Heftigkeit, aber oft zu ganz bestimmten Stunden. Das Klima ist also teilweise ein beständigeres als unseres in Europa. Andererseits sind auſserordentlich groſse Temperaturschwankungen vorhanden; insbesondere tritt nach tropischer Hitze am Tag von früh 4—7 Uhr eine starke Abkühlung ein. Diese starke Abkühlung am Morgen ermöglicht insbesondere in den höher gelegenen Gegenden Indiens die Ansiedlung von Europäern, wenn auch nicht von Europäern als Ackerbauern, aber immerhin als geistigen Arbeitern, als herrschende Oberschicht von Kaufleuten, Beamten, Offizieren, ohne daſs darunter die europäische Rasse und ihre Nachkommenschaft leidet. In dieser Beziehung hat Indien wohl ein ähnliches Klima, wie das Innen-Hochland von Deutsch-Ostafrika, das auch am Morgen starke Abkühlung hat und daher europäische Ansiedlungen gestattet.

Abb. 1.



Ernährung des Volkes der Reis und als wichtigster tropischer Ausfuhrartikel die indischen Gewürze. Die subtropischen Gegenden, insbesondere Dekkan, Gangestal und Burma sind die Kornkammern Indiens, die nicht nur Indien selbst ernähren, sondern auch fast ganz England mit Getreide, Reis und Weizen versorgen. Auſserdem sind hier in groſser Ausdehnung Baumwollplantagen angelegt, die jetzt den amerikanischen Baumwollmarkt zu gefährden und das amerikanische Monopol zu brechen beginnen. Ferner gedeiht hier Kaffee, und es gedeiht, allerdings nur an einzelnen Stellen, an den Hängen des Himalaja, und auf Ceylon der Tee und zwar mit der beste Tee, der überhaupt auf der Erde gebaut wird. Indien ist ferner ein waldreiches Land, aber der Holzreichtum kann bisher nicht ausgebeutet werden, und es fehlt auch bisher an einer regelrechten Forstwirtschaft. Von Bedeutung auf dem Gebiet der Holzwirtschaft ist vor allen Dingen die Ausfuhr von Teakholz aus dem Gebiet von Burma, das den Irawaddi heruntergeflöſst wird nach Rangoon, wo es in den groſsen Sägereien zur Ausfuhr verarbeitet wird.

Dem Klima entsprechend gehören die Erzeugnisse zunächst an Nutzpflanzen, der tropischen, der subtropischen und der gemäſsigten Zone an. In den Tropen, d. h. also in den Küstenbezirken von Malabar und Koromandel und auf Ceylon gedeihen sämtliche tropischen Früchte, insbesondere Feigen, Zuckerrohr, Palmen, Bananen, und als wichtigste Frucht für die

Ich möchte mit einigen Worten auch die Nutztiere erwähnen, die Indien hervorbringt, wenigstens soweit sie für uns hier von Wichtigkeit sind. Das sind einmal die Rinder im Norden Indiens, die dort in groſsen Mengen vorkommen und auch als Nutztiere benutzt werden, wenn auch nicht als Schlachttiere, da sie dem Indier heilig sind; ferner die Wasserbüffel, die als Zug- und Reittiere benutzt werden. Ferner spielen eine

gewisse Rolle die Elefanten und in Nordindien vor allem die Kamele.

An Mineralien sind in Indien zunächst die Edelsteine zu nennen, von deren Bedeutung für das Wirtschaftsleben man sich allerdings oft einen übertriebenen Begriff macht, weil man die Edelsteine des ganzen Landes immer nur auf ganz wenige Punkte konzentriert sieht, und weil alles das, was man auch von den Schätzen Indiens hört oder sieht, immer sich nur auf ganz wenige hervorragende Fürsten bezieht. Immerhin hat aber der Handel mit Edelsteinen schon zur Zeit der alten Phönizier eine Rolle gespielt, und die Damen Roms wufsten die Perlen Ceylons gerade so gut zu schätzen, wie unsere Damen es heute noch tun. In Indien gibt es ferner alle Arten Metalle, und es gibt auch Kohlen, allerdings wenig gute Kohlen, die hauptsächlich in Bengalen abgebaut werden und auch für die Versorgung eines grofsen Teils des indischen Eisenbahnnetzes mit Kohlen benutzt werden.

Der Haupterwerbszweig der indischen Bevölkerung liegt in der Landwirtschaft. In ihr sind ungefähr 270 Millionen von den 300 Millionen Indern tätig. Daneben aber hat sich seit alter Zeit auch die Industrie entwickelt. Ich möchte darauf aufmerksam machen, dafs Indien eine viel ältere Kultur hat als Europa. Die indische Industrie ist aber dadurch, dafs alle Arbeiter in Kasten eingeteilt waren, nicht aus ihrer Kaste loskommen konnten und in ihr verknöcherten, und ferner dadurch, dafs die Engländer Indien mit billigen Maschinenprodukten überschwemmten, zurückgegangen. Viele alte indische Industrien haben grofse Krisen durchgemacht, und es sind Hunderttausende von Menschen und ganze Industriezweige durch diese Krisen zugrunde gegangen. Die alte indische Industrie spielt eigentlich nur noch eine Rolle in der Herstellung von Luxuswaren, Waffen, Schnitzereien, Geweben und Teppichen (Perserteppichen); oft werden die neuen Industrieprodukte als „alt" in den Handel gebracht. Die indische Industrie hat sich neuerdings wieder gehoben, und zwar wird dies teilweise darauf zurückgeführt, dafs englische Fabrikanten die hohen Löhne in England nicht mehr zahlen konnten und die Produktion nach Indien verlegten.

Insbesondere handelt es sich dabei um Baumwollprodukte, denn Indien erzeugt eine gute Qualität Baumwolle und hat in seiner aufserordentlich anspruchslosen Bevölkerung ein nie versiegendes Arbeiterangebot. Vor allen Dingen hat sich die Baumwollindustrie in Bombay entwickelt.

Ferner erzeugt Indien seinen Bedarf an Einrichtungen für Eisenbahnen zum Teil selbst; sogar Sicherungsvorrichtungen werden jetzt in Indien schon hergestellt. Dagegen hat es keine eigene Eisenindustrie, da Eisenerze bisher nicht in genügender Menge gefunden worden sind und die gefundenen anscheinend noch nicht abbaufähig sind. Man darf aber trotzdem erwarten, dafs in kurzem eine Eisenindustrie besonderer Art in Indien entstehen wird insofern, als das von Europa eingeführte Material an eisernen Schwellen, Schienen und sonstigen Produkten nicht mehr nach England zum Einschmelzen geschickt, sondern in Indien selbst wieder verhüttet werden soll.

Wir alle haben die Meinung, dafs Indien ein reiches Land ist, das ist fast sprichwörtlich, und das trifft auch zu. Nur mufs man sich vor Augen halten, welch ungeheure Bevölkerung Indien mit seinem Reichtum erhalten mufs; und was es mit dem Reichtum teilweise für eine Bewandtnis hat, das kann man sehen, wenn man an einem Scheiterhaufen von Indern steht, die vor Hunger gestorben sind, denn trotz des ausgedehnten Eisenbahnnetzes und trotz der Bemühungen der englischen Regierung sterben immer noch Tausende (vielleicht Hunderttausende) jährlich an Hunger.

II. Bevölkerung und Geschichte.

Die Bevölkerung Indiens beträgt 300 Millionen, also etwa 15 pCt. der Bevölkerung der ganzen Erde. Bei Beurteilung der ethnographischen Verhältnisse mufs man dessen eingedenk sein, dafs das Land keine einheitliche Bevölkerung besitzt. In Indien sind vielmehr die Völker schon seit 4000 v. Chr. immer von Norden nach Süden gedrängt und zum Teil vernichtet worden. Es sitzen auf dem Hochplateau von Dekkan und weiter nach Süden zu die ältesten und zurückgebliebensten Völker, nach Norden zu dagegen die eingedrungenen höher entwickelten Völker, die indisch-arischen, afghanischen, auch mongolischen Stämme.

Ich darf bezüglich der Geschichte Indiens daran erinnern, dafs Indien schon mit den alten Phöniziern in Handelsbeziehungen gestanden hat, jedoch nur mit Hülfe der in Mesopotamien und Persien sitzenden Völker als Zwischenhändlern. Zum ersten Male in unmittelbare Berührung mit Europa getreten ist Indien durch den Kriegszug Alexanders des Grofsen, also etwa 300 v. Chr. Seit jener Zeit haben beständig Kämpfe stattgefunden, indem die Seleukiden versuchten, Nordindien und den Weg zum Hindukusch sich zu unterwerfen. Die Seleukiden sind dann abgelöst worden durch die aus den Steppen vordringenden turkestanischen Stämme, die bis nach Indien vorstiefsen. Am entscheidendsten aber war der Vorstofs der mohammedanischen Stämme, die von Persien her durch den Hindukusch vordrangen, die einheimische Bevölkerung immer mehr nach Süden abdrängten und in langen Kämpfen von 400 Jahren in Nordindien das gewaltige hindostanische Kaiserreich, die Herrschaft der sogenannten Grofsmogule begründeten. Als etwa im Jahre 1500 die Grofsmogule den ganzen Norden Indiens unterworfen hatten, und sich ihre Herrschaft bis in das Hochland von Dekkan erstreckte, hatten sie und die mit ihnen durch die Religion verbündeten Perser und Araber es auch verstanden, Indien vollkommen von dem Verkehr von Europa fernzuhalten, um den aufserordentlich lohnenden Zwischenhandel zwischen Indien und Europa für sich zu monopolisieren; ihre Vermittler wieder waren die Venetianer. In dieses mohammedanisch-venetianische Handelsmonopol schlugen die Portugiesen die erste Bresche. Als Vasco da Gama Indien erreichte und die Portugiesen ihre Festen an der ostafrikanischen und arabischen Küste errichteten, war die Handelsvormacht der Mohammedaner gebrochen. In den dann ausbrechenden Kolonialkriegen zwischen England, Frankreich, Holland und Portugal und den indischen Fürsten ist es den Engländern in der Zeit von 1600—1800 gelungen, so weit vorzudringen, dafs die Portugiesen und Franzosen nur ganz kleine und die Holländer in Indien gar keine Besitzungen mehr haben.

Die englische Macht wurde in Indien befestigt in den Jahren 1800—1850, insbesondere durch den Lord Dalhousie, den gröfsten der Vizekönige von Indien. Unmittelbar nach seiner Herrschaft traten sehr wichtige Ereignisse für die Verkehrsentwickelung Indiens ein, nämlich einmal der Beginn des Eisenbahnbaues und der grofse Aufstand der indischen Truppen, der Sepoys. Dieser Aufstand brach im Jahre 1857 aus, als Indien noch verhältnismäfsig wenig Eisenbahnen hatte, und wurde noch in demselben Jahre mit eben derselben Grausamkeit, aber auch demselben Heldenmut niedergeschlagen, die die Eingeborenen den Engländern gegenüber gezeigt hatten. Gleichzeitig vollendete der Aufstand den Zusammenbruch der Ostindischen Compagnie. Seitdem steht Indien unter der Herrschaft der Engländer; die Verwaltung wird durch den General-Council geführt, an dessen Spitze der Vizekönig steht. Die Aufstandsneigung in Indien, kann man wohl sagen, ist trotz der hohen Befähigung der Engländer zur Beherrschung anderer Rassen doch nie ganz zur Ruhe gekommen, und Sie wissen, meine Herren, dafs man auch jetzt wieder von einem drohenden Aufstand die Vorzeichen zu erkennen glaubt.

Ein solcher Aufstand würde nicht nur für England, sondern für die ganze weifse Rasse, also auch für uns, deswegen so gefährlich, weil das Nationalgefühl der Eingeborenen erwacht ist, und weil die Eingeborenen zum Teil eine verhältnismäfsig hohe Bildung und auch eine tüchtige militärische Ausbildung haben, und weil das Zusammengehörigkeitsgefühl mit den übrigen Asiaten besonders seit den Siegen Japans erwacht ist Jedenfalls wird jeder, der Indien bereist hat, sagen

dafs dieses kulturell so hochstehende Land nur schwer die Fremdherrschaft der Engländer erträgt, so segensvoll sie vom Standpunkt der allgemeinen Kultur sein mag.

III. Die Verbindungen Indiens mit der übrigen Welt.

Bezüglich der Verbindung Indiens mit der übrigen Welt spielen, wie ich schon kurz andeutete, die Landverbindungen eine geringe Rolle. Immerhin führen nach Indien seit den ältesten Zeiten drei grofse Landwege. Der erste ist der Weg von Tibet, der über Wüste und Schneegebirge aus dem Hochplateau Innerasiens ausgeht, von dem die grofsen Völkerwanderungen ihren Anfang genommen und sich von hier aus auch nach Europa ergossen haben. Aber dieser Weg ist einerseits durch das Gebirge, andererseits durch die Politik der englischen Regierung beinahe vollkommen unterdrückt. Es ist z. B. Europäern kaum gestattet, weiterzugehen, als bis zur äufsersten Grenzstation der englischen Truppen.

Der zweite grofse Weg ist dann der von Bengalen nach Osten, nach Südchina führende. Aber auch dieser Weg ist durch die Gebirge und durch die ethnographischen Verhältnisse so erschwert, dafs z. B. zwischen Hinterindien und Siam — Rangoon und Bangkok — noch kaum ein Pfad besteht. Der Verkehr zwischen Siam und Burma geht vielmehr noch über Singapore, bildet also einen sehr grofsen Umweg.

Der dritte Landweg ist der für Europa wichtigste, er führt über den Hindukusch hinüber nach Afghanistan. Es ist der uralte Handelsweg, der schon zur Zeit der Phönizier so wichtig war, der Weg für die Heere Alexanders des Grofsen und der mohammedanischen Eroberer. Heute spielt dieser Weg keine so wesentliche Rolle, weil sein Verkehr von der indischen Regierung aus politischen Gründen nicht grade gefördert wird. Vielleicht gewinnt der Weg über den Hindukusch einmal eine Bedeutung, wenn im Anschlufs an die Bagdadbahn Persien und Afghanistan durch Eisenbahnen erschlossen werden. Denn damit würde ein direkter Schienenweg nach Europa hergestellt, und zwar ein Schienenweg, der gegenüber anderen den Vorzug hat, dafs er frei von der Machtsphäre der russischen Politik ist.

Wenn also Indien zur Zeit auf dem Landwege für den grofsen Handel von Europa nicht erschlossen werden kann, so geschieht das auf dem Seewege. Die wichtigste Handelstrafse führt vom Mittelländischen Meer, von Suez durch das Rote Meer nach Aden, wo sie sich nach Bombay und Colombo teilt. Die Hauptstrafse über Colombo hat für den Süden und Osten Indiens die Bedeutung der wichtigsten Strafse für den Güterverkehr. Hierbei sind aufser den nach Australien und Singapore führenden Linien besonders jene von Wichtigkeit, die von Triest, Neapel, Liverpool, London ausgehen und nach Madras, Kalkutta und Rangoon führen. Für den Westen und Norden Indiens und im Post- und Personenverkehr für ganz Indien ist aber am wichtigsten die Linie nach Bombay — der Weg der englisch-indischen Post London—Calais—Brindisi—Port Said—Bombay. Neben diesen Verbindungen nach Europa beginnt jetzt eine andere Linie eine grofse Rolle zu spielen, und zwar ist das eine Verbindung, die von der japanischen Regierung stark unterstützt und die von der gröfsten japanischen Dampfergesellschaft unterhalten wird. Sie geht von Japan aus, läuft sämtliche japanische und einzelne chinesische Häfen an und erstreckt sich nach Kalkutta, Rangoon, Madras und Bombay. Man sieht, wie folgerichtig Japan darauf ausgeht, Indien handelspolitisch auszubeuten. Tatsächlich ist der Einflufs des japanischen Handels und Gewerbes in Indien schon recht bedeutend. Es ist schon eine Reihe von Jahren her, dafs man gewisse Handelsartikel in den asiatischen Häfen am billigsten bei Japanern bekommt.

Auch zwischen Indien und Ostafrika bestehen rege Handelsbeziehungen, denn die Inder haben Ostafrika seit langer Zeit als ihre Kolonie betrachtet. Wir können in unserer Kolonie Ostafrika beobachten, dafs hier drei Rassen von verschiedener Kulturstufe zusammenleben und arbeiten, nämlich die einheimische Bevölkerung als die tiefststehende Rasse, dann die Inder, die Afrika bisher als Händler, Sklavenjäger und Fürsten ausgebeutet haben und dort im allgemeinen höher stehen als in Indien selbst, als dritte die Europäer, die jetzigen Herren der afrikanischen Kolonien. In Afrika stehen die Inder dem Europäer näher als in Indien selbst, denn in Indien wird die grofse Masse der Eingeborenen immer noch als eine zurückgebliebene Rasse behandelt. In Ostafrika aber mufs man damit rechnen, dafs der indische Kaufmann und Unternehmer durch seine Intelligenz, sein Vermögen, seine genaue Kenntnis der Landesverhältnisse und seine Ueberlegenheit dem Neger gegenüber eine Rolle spielt.

IV. Der Verkehr innerhalb des Landes.

Der Verkehr innerhalb des Landes wird, wie ich schon andeutete, dadurch erleichtert, dafs Indien grofse Tiefebenen hat und dafs die hochliegenden Landesteile Hochebenen und Tafelländer mit geringen Geländeschwierigkeiten sind. Anderseits wird der Verkehr im Norden durch die Wüste Thar, im Osten durch die Dschungel und ferner durch die geringe Küstengliederung erschwert.

Ebensowenig wie die Küstenschiffahrt ist die Schiffahrt im Innern des Landes entwickelt, es besteht im Innern eine gröfsere Schiffahrt nur auf dem Brahmaputra und in Hinterindien auf dem an Rangoon vorbeiströmenden Irawaddi, dessen Flotte eine hohe Dividende abwirft, da sie die grofsen Transporte von Reis bewältigt. Im inneren Verkehr spielen im übrigen vielfach kleine Boote eine Rolle, die auf den vielen teilweise künstlichen Wasserstrafsen verkehren. Insbesondere besitzt Nordindien, dann auch Ceylon eine grofse Zahl solcher „Klongs", kleiner künstlicher Wasserwege, auf denen sich ein lebhafter Verkehr abspielt. Ich darf dabei bemerken, dafs die kleinen Boote vielfach auch als Wohnung für die Schiffsbevölkerung dienen. Vielfach sind diese kleinen Verkehrsadern sehr gut ausgestattet mit Ufermauern aus Werksteinen — die Engländer haben bekanntlich im Verkehrswesen ihrer Kolonien überall Grofsartiges und Mustergültiges geleistet. Gibt es doch kaum irgendwo so gute Strafsen, wie in den englischen Kolonien, und auch in Indien ist auf dem Gebiet von Landstrafsen und städtischen Strafsen Hervorragendes von den Engländern geschaffen worden. Zur Beförderung werden auf den Strafsen aufser Pferden Kamele (als Reit- und Zugtiere) und Rinder benutzt. Auch heute noch spielt trotz der Eisenbahnen das Kamel in Nordindien eine grofse Rolle. So gehen z. B. von Delhi aus grofse Karawanen von Hunderten von Kamelen nach Kaschmir und über den Hindukusch nach Afghanistan. Der Elefant wird dagegen in Indien nur noch als Luxustier zum Reiten benutzt. So benutzten wir ihn z. B. bei einem Ausflug von Jeypore nach Amber. Die Benutzung des Elefanten als Arbeitstier bemerkten wir aufser in Siam und Ceylon vor allem in Rangoon, wo die Elefanten in den grofsen Sägemühlen zum Transportieren und zum Aufstapeln des Holzes benutzt werden. Aber sie werden auch hier binnen kurzer Zeit verschwinden, weil eben die Kohle und die Elektrizität wesentlich billiger arbeiten. Erstaunenswert ist aber doch die verblüffende Ruhe und Sicherheit, mit der die Tiere arbeiten und dabei auf Menschen und Tiere solche Rücksicht nehmen, dafs niemand durch sie verletzt wird.

Die Eisenbahnen Indiens verdanken ihre Entstehung vor allem der Tüchtigkeit und Ausdauer und dem weitschauenden Geist des grofsen Vizekönigs Lord Dalhousie. Lord Dalhousie stellte schon im Jahre 1843, also vor länger als 60 Jahren, einen Plan auf, durch den grofszügig festgelegt wurde, was in Indien an Eisenbahnen nötig ist. Während wir jetzt noch in Deutschland von vielen Seiten hören, dafs für unsere Kolonien kleine Stichbahnen das Geeignete seien, berührt es eigenartig, dafs Lord Dalhousie schon 1843 den Plan aufstellte, Indien müsse mindestens, und zwar sofort, erhalten eine Eisenbahn von Bombay nach Kalkutta und die Eisenbahnen von Kalkutta nach Delhi, von Bombay nach Delhi, von Bombay nach Madras und von Madras nach Süden zum Anschlufs von Colombo. Dieser Plan

des Lord Dalhousie ist von der englisch-indischen Regierung und vom englischen Kapital sofort aufgegriffen worden, und er ist in seinen Hauptzügen von 1850 bis 1870 durchgeführt worden. Die erste Linie in Indien Bombay—Thana ist bereits 1853 eröffnet worden.

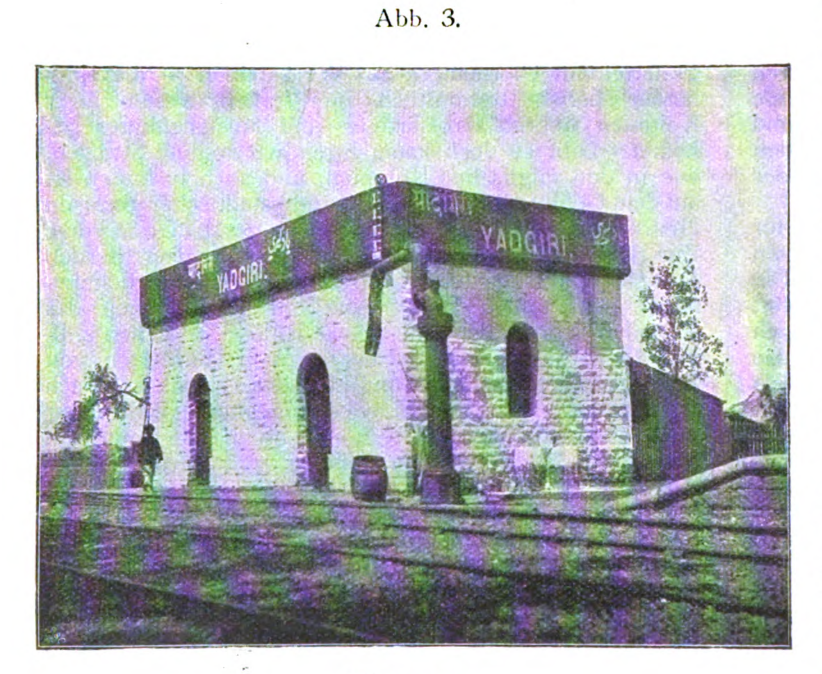
Die ersten Bahnen sind von Privatgesellschaften geschaffen worden und zwar unter Zinsgarantie des Staates. Man hat dabei den Fehler gemacht, dafs man eine für Indien zu breite Spur gewählt hat, nämlich von 1,67 m, infolgedessen war der Eisenbahnbau recht teuer und ist seit 1876 ins Stocken geraten. Man hat dann seit 1870, um überhaupt noch Eisenbahnen bauen

Abb. 2.

Schuppen
nach und von Bombay
nach und von Raichur
Waage
Schuppen
Bahnsteig
Empfangsgebäude
Güterschuppen

Station Kiksal der Great India Peninsula-Bahn.

Abb. 3.



Wasserturm.

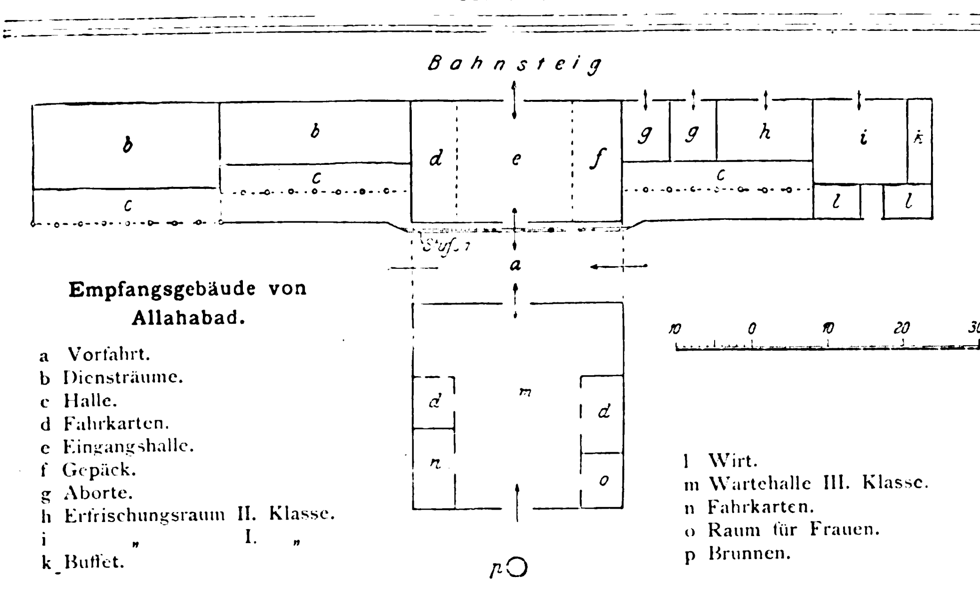
zu können, teils vom Staat, teils von einheimischen Fürsten, teils vom Privatkapital, Schmalspurbahnen gebaut, und zwar von 1 m Spur. Jetzt hat Indien etwa 42 000 km Bahnen unter 32 Verwaltungen, es entfallen 28 500 km auf die Privatbahnen, 10 000 km auf die Staatsbahnen und 3500 km auf die Bahnen der Vasallenstaaten. Die Privatbahnen werden vom Staate nicht nur als Ausdruck der Staatshoheit überwacht, sondern sie müssen es sich auch gefallen lassen, dafs die Staatsaufsichts-Ingenieure in alle Fragen des Verkehrs und des Betriebes und vor allen Dingen in die Erweiterung der Bahnanlagen hineinreden, weil die Verträge zwischen dem indischen Staat und den Privatbahnen dem die Zinsen garantierenden Staat dieses Recht einräumen. Es sind dadurch recht unerquickliche Verhältnisse entstanden, weil die Aufsichtsbeamten des Staates mit den Einzelheiten nicht so vertraut sind wie die Ingenieure der Eisenbahnen, und es ist vielleicht nicht ausgeschlossen, dafs in den nächsten Jahren eine vollständige Umänderung im indischen Eisenbahnwesen eintritt, derart, dafs die englisch-indische Regierung die Eisenbahnen in Staatsbetrieb übernimmt. Dabei wird dann wohl auch die grundlegende Umwälzung in Angriff genommen werden, die auf Herstellung einer einheitlichen Spur abzielt. Vielfach steht man bei dieser Frage in Indien auf dem Standpunkt, dafs es am richtigsten ist, beide Spuren (1,67 und 1 m) zu ändern und die europäische Spur von 1,435 m einzuführen.

Ich darf darauf aufmerksam machen, dafs einige der wichtigsten Linien, so z. B. die von Delhi nach Ahmedabad (Teilstrecke der Linie Delhi—Bombay), eine Schmalspurbahn ist, eine der Hauptausfuhrlinien für Getreide und Baumwolle und eine wichtige strategische Linie, ferner die Linie Madras—Tuticorin, dem Colombo gegenüberliegenden Hafen an der Südspitze Indiens, sodann das Bahnnetz in Ostbengalen. Die breite Spur hatte man anfänglich verwendet, weil man fürchtete, dafs in den indischen Tiefebenen die dort manchmal entstehenden Stürme auf unserer Normalspur einen Wagen umstürzen könnten, und weil das Land dem Bau von Bahnen im allgemeinen nur geringe Schwierigkeiten entgegensetzt, so dafs auch die Breitspur nicht allzu teuer wurde. Tatsächlich sind die Geländeschwierigkeiten auch so gering, dafs flache Krümmungen und geringe Steigungen fast überall anwendbar sind. Schwierigkeiten entstehen vor allem an zwei Stellen, an den Randgebirgen und an den Flüssen. Besonders beachtenswert ist der Aufstieg von Bombay nach dem Hochplateau von Dekkan. Dieser Aufstieg am Bhor-Ghat geschieht auf einer steilen Rampe mit künstlichen Längenentwicklungen, bei denen sich sogar eine Spitzkehre nicht hat vermeiden lassen. An dieser nur 25 km langen Strecke ist 7 Jahre gebaut worden, sie ist berüchtigt durch die grofsen Verluste infolge Cholera und anderer Seuchen. Für uns war die Fahrt auf dieser teilweise 1:37 steigenden Bahn deshalb besonders interessant, weil wir bei der Auffahrt in einen Heuschreckenschwarm hineinfuhren, der tatsächlich so stark war, dafs wir beinahe stecken blieben, da die Lokomotive nicht nur den Schwarm durchdringen mufste, sondern aufserdem die Schienen durch die auf ihnen zerdrückten Tiere schlüpfrig wurden. Neben den Aufstiegen zu den Randgebirgen haben den Bahnbau die Flüsse aufgehalten. Viele von ihnen verlaufen in einem ganz ungewöhnlich feinen Sande, der noch viel feinkörniger ist als jener berüchtigte Sand im Mündungsgebiet des Mississippi in Nordamerika. Die Flüsse ändern deshalb häufig ihren Lauf und bieten kaum eine Möglichkeit, die Brücken fest zu fundieren. Im allgemeinen erfolgt daher die Gründung auf langen eisernen Pfählen, die in neuerer Zeit aber durch Pfähle ersetzt werden, die aus Beton bestehen und nur einen dünnen Blechmantel erhalten und durch hineingesteckte Eisenbahnschienen verstärkt werden. An einzelnen Stellen hat man aber auch auf diese Weise noch keine Brücken bauen können, oder man hat sich darauf beschränken müssen, sie so anzulegen, dafs sie zu gewissen Zeiten von den Hochfluten überschwemmt werden. Der Verkehr wird dann während der Zeit des starken Regens auf einige Tage einfach unterbrochen. An anderen Stellen, z. B. auf der wichtigen Linie, die von Kalkutta nach Ostbengalen führt, wird das Bahnnetz bei Sara Ghat durch den Ganges unterbrochen, der bisher noch nicht durch eine Brücke bemeistert ist, es wird daher alles umgeladen und auf Fährschiffe zum andern Ufer gebracht. Ebenso sind die



Bahnen, die von Kalkutta nach Westen ausgehen, insbesondere von Kalkutta nach Delhi und nach Bombay, bisher nicht nach Kalkutta selbst eingeführt worden, sondern sie endigen am westlichen Ufer des Flusses und der ganze Verkehr mufs mittels Fähren nach der am östlichen Ufer liegenden Stadt und ihrem Hafen umgesetzt jedes einzelnen Bahnhofes erfordern würde. Aber ich kann sagen, dafs sie vielfach ähnlich wie in England sind. Beachtenswert ist, dafs Schiebebühnen, Drehscheiben und doppelte Kreuzungsweichen soweit wie möglich vermieden sind, weil sie teuer sind und an die geistige Fähigkeit der Eisenbahnbeamten Ansprüche stellen, die die meisten Eingeborenen nicht erfüllen können. In Abb. 2 ist dargestellt, auf welche Weise z. B. eine Drehscheibe durch ein Weichendreieck ersetzt ist, allerdings eine Gesamtanlage, die nur möglich ist, weil der Grund und Boden dort nichts kostet. — Von den Hochbauten zeigt Abb. 3 einen Wasserturm, eine allenthalben vorkommende, dem warmen Klima und verhältnismäfsig geringen Verkehr gut entsprechende Anlage. Die Empfangsgebäude sind nach englischem Vorbilde langgestreckt am Bahnsteig angelegt, und sie zeigen fast nirgendwo auch nur einen Versuch einer Tiefengliederung. Die Räume werden vielmehr einfach neben einander gelegt, und es werden alle vom Bahnsteig aus zugänglich gemacht, so dafs man also in

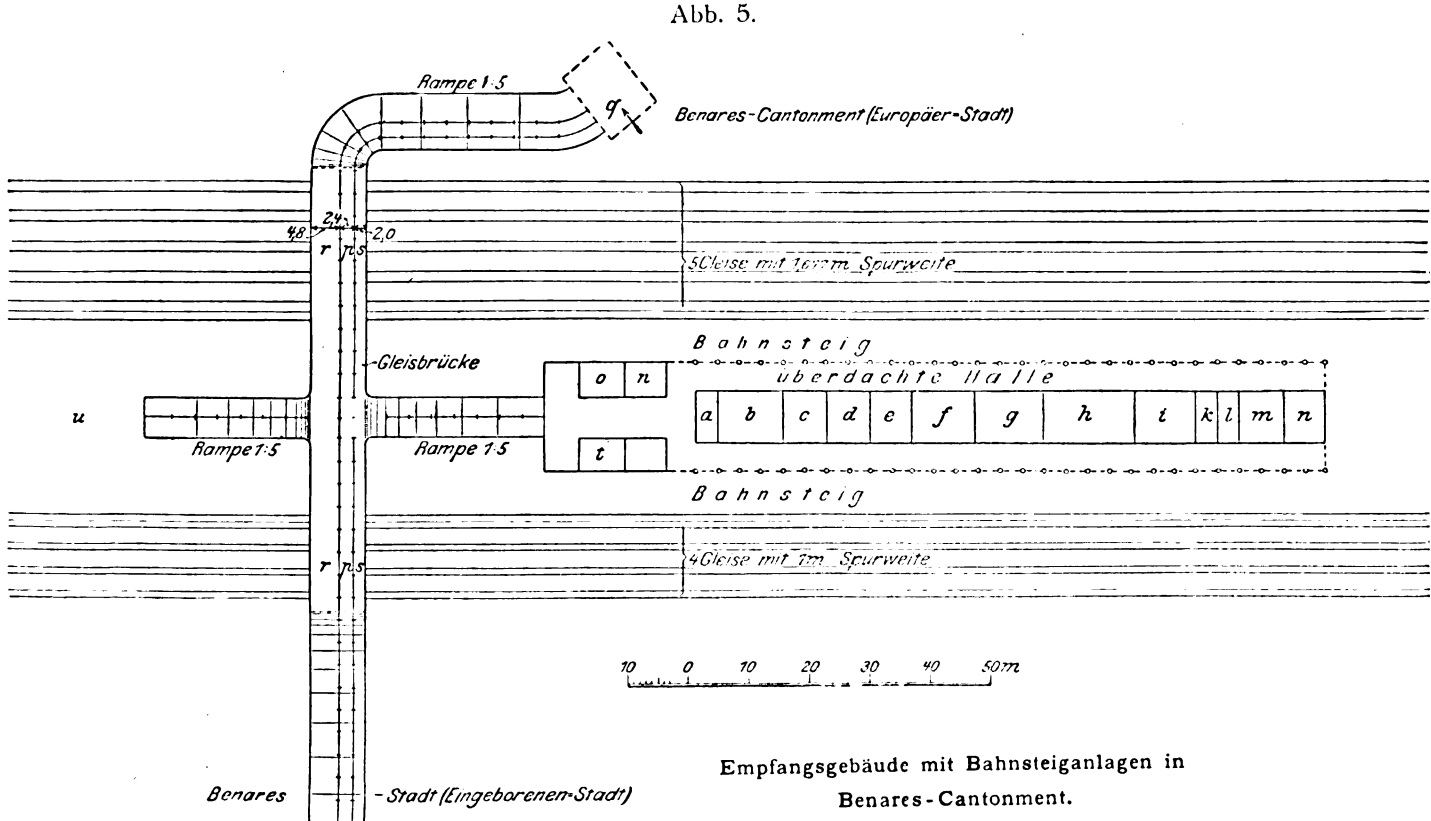
Abb. 4.



Empfangsgebäude von Allahabad.

a Vorfahrt.
b Diensträume.
c Halle.
d Fahrkarten.
e Eingangshalle.
f Gepäck.
g Aborte.
h Erfrischungsraum II. Klasse.
i „ I. „
k Buffet.
l Wirt.
m Wartehalle III. Klasse.
n Fahrkarten.
o Raum für Frauen.
p Brunnen.

Abb. 5.



Empfangsgebäude mit Bahnsteiganlagen in Benares-Cantonment.

a Stationsvorsteher.
b Telegraph.
c Stellvertretender Vorsteher.
d Fahrkartenkontrolleur.
e Post.
f Warteraum I. Klasse für Männer.
g „ I. „ „ Frauen.
h Warteraum II. Klasse für Männer.
i „ II. „ „ Frauen.
k Erfrischungsraum I. Klasse.
l Ausschank.
m Erfrischungsraum II. Klasse.
n Dienstraum.
o Fahrkarten.
p Gang für Gepäck.
q überdachte Vorfahrt.
r Gang für Reisende III. Klasse.
s Gang für Reisende I. und II. Klasse.
t Gepäck.
u Aufenthalt der Reisenden III. Klasse.

werden. Nur für Fufsgänger und Fuhrwerke besteht eine alte Holzbrücke zwischen dem Bahnhof und der Stadt.

Bei den Bahnhöfen Indiens ist das englische Vorbild unverkennbar. Die Grundform bildet vielfach die Anlage mit zwei Aufsenbahnsteigen und zwei einander gegenüberliegenden Empfangsgebäuden, von denen das eine jedoch stärker betont ist als das andere. Auf die Gleisanlagen kann ich hier nicht näher eingehen, weil das ein Eingehen auf die Betriebsverhältnisse Indien sehr grofse Wege zwischen den einzelnen Räumen zurückzulegen hat. In den Empfangsgebäuden kommt zum Ausdruck, dafs der Reisende erster und zweiter Klasse, d. h. der Europäer, vollkommen getrennt werden mufs vom Reisenden dritter Klasse, dem Eingeborenen. Die erste Klasse wird fast nur von Europäern benutzt, die zweite Klasse allenfalls auch von reichen Indern. Aber auch die reichen Eingeborenen vermeiden es, mit Europäern zusammen zu reisen, weil



sie diesen gegenüber mit einer gewissen Unterwürfigkeit auftreten müfsten. Eigentliche Wartesäle für die beiden oberen Klassen sind vielfach nicht vorhanden, dagegen gibt es Erfrischungsräume, die oft nach erster und zweiter Klasse getrennt sind. In Indien gibt es im allgemeinen keine Speisewagen, es wird aber drei- bis viermal am Tage halt gemacht, ganz früh, um das indische Frühstück einzunehmen, dann um 8 Uhr, um das englische Breakfast zu nehmen, mittags zum „Tiffin" und abends zum „Dinner". In der Regel wird etwa eine halbe Stunde gehalten, und es wird angenommen, dafs sich alle mitreisenden Europäer an den Mahlzeiten beteiligen. Vielfach werden bereits bei Lösung der Fahrkarten die Karten für die Mahlzeiten angeboten.

Wo in Indien noch keine Gasthäuser für Europäer bestehen, sind auf den Stationen oft Uebernachtungsräume für Europäer vorhanden, die mit dem Empfangsgebäude verbunden sind. Jeder Europäer hat das Recht, in der Reihenfolge, in der er sich beim Stationsvorsteher meldet, eine Nacht einen Platz zum Schlafen in dem Empfangsgebäude zu erhalten. Die Einrichtungen sind zwar sehr einfach, es sind aber Mosquitonetze vorhanden, jeder Schlafraum ist mit einem Bad verbunden. Wenn weder Uebernachtungsräume noch Gasthöfe vorhanden sind und ein Europäer übernachten will, so wird ihm vom Bahnhofsvorstand ein Wagen erster Klasse zur Verfügung gestellt. Man zahlt dafür entweder nichts oder eine geringe Gebühr von einer Rupie (1,30 M.).

Einige Beispiele von Empfangsgebäuden zeigen die Abb. 4 und 5. Das Gebäude von Allahabad besteht aus zwei nur durch die Unterfahrt verbundenen Teilen, von denen der gröfsere die Diensträume und alle Räume für Europäer aufnimmt, während das vorgelagerte — erst nachträglich hinzugefügte — Gebäude lediglich dem Verkehr der Eingeborenen dient.

Abb. 6.

Diener II I I II Diener

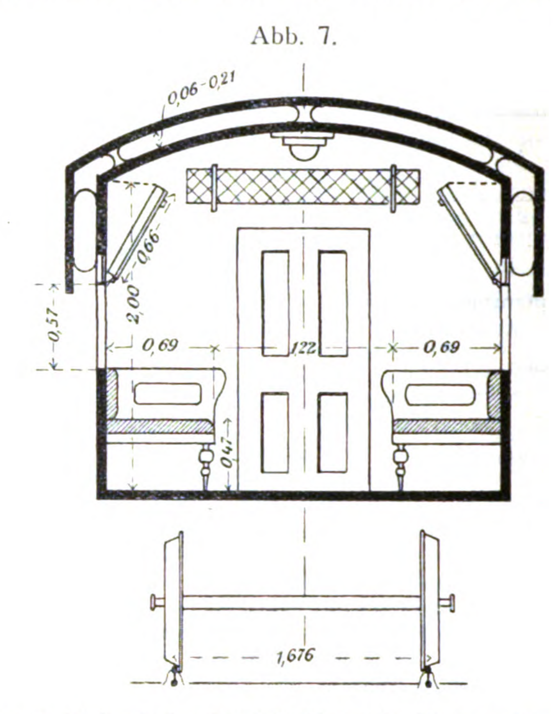
Wagengrundriß.

Das in Abb. 5 dargestellte Gebäude in Benares ist ein Inselgebäude und liegt zwischen den beiden Bahnhofteilen, von denen die eine breit-, die andere schmalspurige Gleise besitzt. Das Gebäude ist durch eine grofse massive Brücke mit beiden Seiten verbunden und dient nur dem Verkehr der europäischen Reisenden und der Dienstabfertigung; die Eingeborenen sind im wesentlichen auf den nicht bedachten Bahnsteig angewiesen. Es verkehren hier aber verhältnismäfsig wenig Eingeborene, weil die Station am Europäerviertel liegt, während für die Eingeborenenstadt eine besondere Station vorhanden ist.

Die Empfangsgebäude sind meist massiv durchgebildet, weil starke Steinmauern einen sehr guten Schutz gegen die Sonnenstrahlen bieten. Der Sonnenbestrahlung wird meistens noch dadurch vorgebeugt, dafs den Gebäuden loggienartige Hallen vorgebaut sind. Trotzdem nun im allgemeinen die Gebäude nur einstöckig sind, entsteht doch durch diese Loggien, Arkaden, Bogenhallen eine trefflich wirkende Architektur und bei den grofsen Empfangsgebäuden haben sich die Engländer in Indien, wie überhaupt bei allen ihren gröfseren öffentlichen Gebäuden bemüht, die wunderbare altindische Architektur nachzuahmen, und haben in dieser Richtung wahre Meisterwerke geschaffen, wie z. B. den Viktoria-Bahnhof in Bombay, den „schönsten Bahnhof der Welt". Er ist in dem charakteristischen indisch-gotischen Stil gehalten, aber leider im Grundrifs vollkommen verfehlt, denn an dem Gebäude hat niemals ein Eisenbahntechniker mitgeholfen, sondern es hat hier der Architekt vollkommen freie Hand gehabt, das auszuführen, was er als Künster schaffen wollte, und nachher sind die Abfertigungs- und Verwaltungsräume hineingelegt worden, man ist jetzt aber dazu gekommen, fast die ganze Abfertigung nicht in dem Gebäude, sondern auf dem Kopfbahnsteig abzuwickeln.

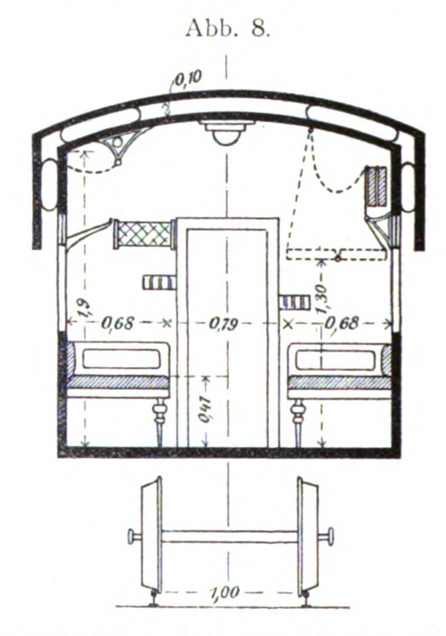
Wenn ich noch einige Worte über das Reisen in Indien sagen darf, so möchte ich nur erwähnen, dafs die Geschwindigkeit der Züge nicht sehr grofs sein kann; denn einmal sind die Lokomotivbeamten und überhaupt das ganze Personal so unzuverlässig, dafs man ihnen schnelles Fahren nicht zumuten kann, sodann sind die Züge auch sehr schwer und zwar mit

Abb. 7.



Querschnitt durch das Abteil I. Klasse des Wagens der Abb. 6.

Abb. 8.



Querschnitt durch einen schmalspurigen Wagen.

Rücksicht auf die Europäer; denn vielfach haben je zwei Europäer die Hälfte eines Wagens für sich allein, damit sie auch am Tage liegen können. Die Schnellzüge verkehren mit einer Geschwindigkeit von 40 bis 50 km, aber man mufs sich damit abfinden, dafs in Indien am Tage nur ein einziger Zug fährt, der für Europäer geeignet ist. Die verschiedenen Züge haben 3 Klassen. Im allgemeinen reicht die einmalige Zugverbindung in Indien auch aus, denn die Züge sind recht geschickt gelegt, insbesondere so, dafs man die Hauptfahrten bei Nacht zurücklegen kann, und wo das nicht geht, sind sie wenigstens so gelegt, dafs man nachts die heifseste Strecke durchfährt. Auch in den Wagen kommt es zum Ausdruck, dafs die Eingeborenen von den Europäern streng getrennt werden. Abb. 6*)

*) Abb. 6—8 nach „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen", Jahrgang 1905.

stellt einen vierachsigen Wagen dar, der je 2 Abteile erster und zweiter Klasse enthält, jedes Abteil für zwei oder höchstens vier Europäer. Da man in Indien seinen persönlichen Diener, oder, man könnte sagen, seinen Reisemarschall mit sich führen mufs, und dieser stets in der Nähe seines Herrn sein mufs, ist für den Diener stets ein besonderes Abteil in der Nähe der Abteile erster und zweiter Klasse untergebracht. Die in Abb. 7 und 8 dargestellten Querschnitte eines Wagens zeigen die Besonderheiten, die im Wagenbau notwendig sind, um dem Europäer die langen Reisen in der Hitze erträglich zu machen.

Der Wagen besitzt ein Doppeldach, das den Zweck hat, die unmittelbare Bestrahlung durch die Sonne abzuhalten. In den südlichen Gegenden Indiens reicht dieser Schutz gegen die Sonne noch nicht aus, er wird noch dadurch verstärkt, dafs in die Fenster eine Art Fächer eingestellt wird, und dieser Fächer durch ein Gefäfs mit Wasser schleift, sodafs die durchströmende Luft ständig von diesem nassen Tuch gekühlt wird. Auch durch die Punka, den grofsen von der Decke herabhängenden Fächer, der vom Nebenabteil aus von dem Diener ständig in Bewegung gehalten wird, wird dem Europäer Luft zugeführt. Auf einzelnen Bahnen Südindiens ist auch noch die Verglasung nicht aus ganz hellem, sondern aus gefärbtem Glas ausgeführt, weil es für den Europäer direkt gefährlich werden kann, wenn er seine Augen zu lange der tropischen Sonne aussetzt.

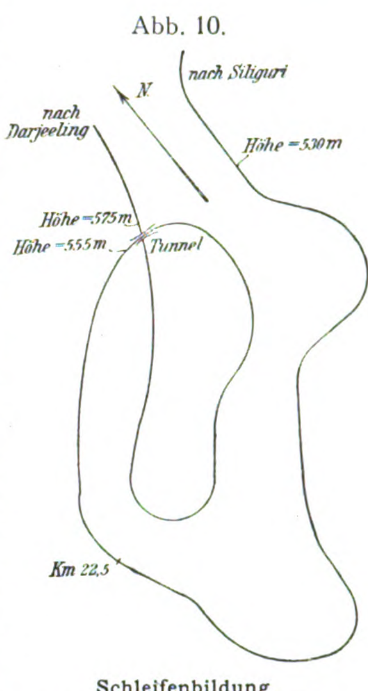
Abb. 9.

Darjeeling
Km 82, h = 2080
Ghoom
Km 76,2, h = 2250
Sonada
Km 66,7, h = 2000
Toong
Km 57,8, h = 1480
Kurseong
Km 50, h = 1480
Gybaree
Km 38, h = 1070
Tindaria
Km 31,7, h = 860
Rungtong
Km 19,4, h = 428
Sookna
Km 11,7, h = 162
Km 22,5
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Km
Mafsstab
Siliguri
Km 0,0, h = 122

Lageplan.

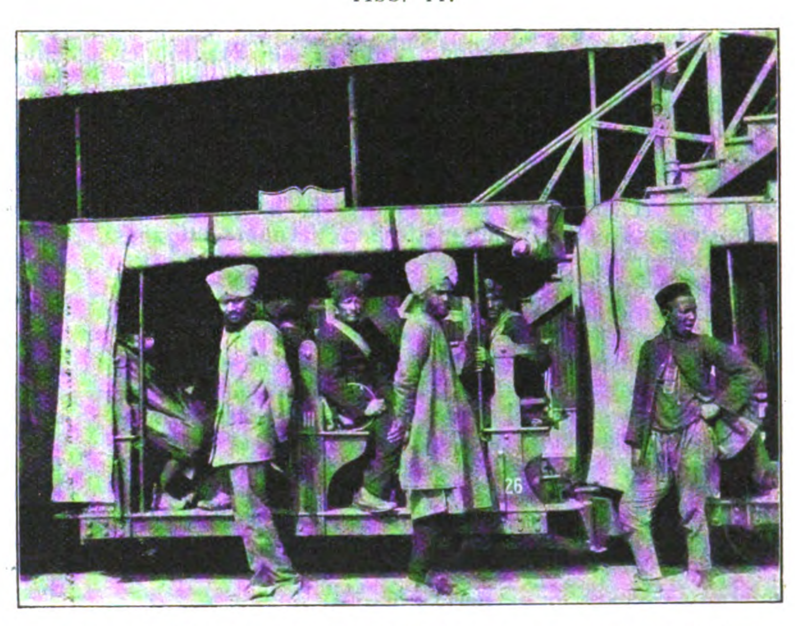
Zum Schlufs, meine Herren, möchte ich Sie noch auffordern zu einem kleinen Ausflug nach dem Himalaja, und zwar begeben wir uns bei diesem Ausfluge von Kalkutta am Nachmittage mit dem Zuge der Ost-Bengalischen Staatsbahnen durch die weiten indischen Ebenen bis zum heiligen Ganges, wo wir abends bei sinkender Nacht in Sara Ghat ankommen. Hier aber finden wir gar keinen eigentlichen Bahnhof, der Zug hält vielmehr an einem offenen Streckengleis und zwar deswegen, weil der Ganges ständig seine Ufer ändert, und daher die Haltestelle immer verlegt werden mufs. Der Reisende mufs demgemäfs auf freier Strecke über Treppen aussteigen, die dort bereitgehalten werden. Dann bemächtigt man sich einer entsprechenden Zahl von Indern, übergibt ihnen das Gepäck, und diese bringen es auf den Dampfer, der über den heiligen Ganges nach dem anderen Ufer fährt. Diese Fahrt über den Ganges bei sinkender Nacht ist zwar äufserst harmonisch und weihevoll, aber sie ist so gefährlich, dafs dem Fährschiff kleine Lotsenboote vorausfahren und ständig Signale geben müssen, ob der Dampfer noch so fahren darf, wie er vielleicht erst vor zwei Stunden gefahren ist. Infolgedessen dauert die Fahrt recht lange, aber das wird kaum ein Reisender bedauern. Am anderen Ufer in Sara Ghat legt man sich dann in dem Schmalspurwagen zum Schlaf nieder in dem Bett, das der Diener rasch zurechtgemacht hat. Am Morgen wird man durch grimmige Kälte aufgeweckt, und das durch die Tropen verwöhnte Blut empfindet die Kälte so stark, dafs man sich durch Plaids und den dicken Winterüberzieher nicht genug gegen die Kälte schützen kann. Bald ist man am Fufs des Himalaja angelangt. Hier endigt die 1 m-Spurbahn, und es beginnt eine Bahn, die mit Unrecht eine gewisse Berühmtheit erhalten hat, denn sie ist in Wirklichkeit eine minderwertige Feldbahn, aber keine Eisenbahn. Es ist eine schmale Gebirgsbahn, die den Absturz des Himalaja überwindet, indem sie dem alten Saumpfad folgt, wobei ihre Luftlinie künstlich von 37 auf 83 km verlängert wird. Aufser zahlreichen Schleifen (vergl. Abb. 9 und 10*) ist ausgiebiger Gebrauch von Spitzkehren gemacht worden.

Abb. 10.



Schleifenbildung.
Steigung 1 : 28 = 35,8 ‰.

Abb. 11.



Wagen III. Kl. mit indischen Soldaten, den sogenannten Gurkos.

*) Abb. 9—11 nach „Zeitschrift für Kleinbahnen", Jahrgang 1904.

Wir stiegen an den Spitzkehren oft aus, kletterten in die Höhe, hatten dann aber noch viel Zeit, bis uns der Zug wieder einholte. Immerhin mufs man anerkennen, dafs der steile Absturz des Gebirges mit einer gewöhnlichen Bahn überwunden ist. Ein deutscher Ingenieur würde aber kaum eine so wenig geschickte Linienführung gewählt haben, er würde vielmehr für die Steilrampen Zahnstangen angewendet haben. Die ganzen Täler, die unterhalb der Bahn liegen, sind fast gänzlich vom Verkehr abgeschnitten, und der eigentliche Güterverkehr wickelt sich unten im Tal mittels Landfuhrwerk ab. Die Wagen sind der kleinen Spur von 61 cm und den scharfen Halbmessern von nur 18 m entsprechend so klein, dafs die ganze Bahn den Eindruck eines Spielzeugs macht (vergl. Abb. 11). Höher und höher klettert die kleine Bahn, bis die ersten Schneeberge, die Spitzen des Kinchinchinga herübergrüfsen. Gegen Mittag treffen wir in Darjeeling ein, einem Höhenkurort ganz im Charakter der hochgelegenen Punkte an der Südseite der Alpen. Hier in der klaren, kalten Bergluft finden die Europäer Erholung von den Fieberdünsten der Ebene, und für viele ist diese Bahn die einzige Rettung vom Tod. Deshalb haben die Engländer auch ohne Ansehung der Mittel diese Eisenbahnverbindung so schnell geschaffen, wie sie ja überhaupt in allen ihren Kolonien dafür sorgen, dafs die grofsen weniger gesunden Hafenstädte in bester Verbindung mit den Gesundheitsstationen im Gebirge stehen.

Von Darjeeling brechen wir dann nachts gegen 1 Uhr auf und reiten durch die kalte Nacht etwa 5 Stunden bergan, und wenn wir im ersten Frührot auf dem Tigerberg ankommen, dann sehen wir allmählich im fernsten Nordwesten eine lange, lange Schneekette auftauchen, und in dieser Schneekette erscheint uns dann der gröfste Berg der Welt, der Gaurisankar.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Der laute Beifall, der dem Vortrage unseres verehrten Kollegen Blum gefolgt ist, wird ihm gezeigt haben, wie dankbar es die Versammlung empfunden hat, dafs er uns in die schönen Gegenden von Indien geführt hat und uns so interessante Schilderungen des dortigen Verkehrslebens, der dafür vorhandenen Einrichtungen und Bauten, sowie überhaupt von der hohen Kultur gegeben hat, die in diesem Lande zu finden ist. Ich darf auch noch von seiten des Vereins dem Herrn Redner den Dank aussprechen.

Hat jemand noch an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten? Das ist nicht der Fall.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Die beiden Herren, über deren Aufnahme wir heute abgestimmt haben, nämlich Herr Geh. Baurat Robert Meyer in Halensee und Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Wilhelm Schlesinger in Hannover, sind mit allen abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen.

Als Gäste haben wir heute zu begrüfsen den Herrn Reg.-Baumeister Schubert, eingeführt durch Herrn Lohse, und Herrn Reg.-Baumeister Meyer, eingeführt durch Herrn Schlüpmann. Ich habe die Herren bereits vorher begrüfst.

Gegen den Bericht über die vorige Sitzung sind Einwendungen nicht eingelaufen, der Bericht gilt also als genehmigt.

Meine Herren! Ich schliefse die Sitzung.

Versuche mit der automatischen Vacuum-Güterzug-Schnellbremse

(Hierzu Tafel 1—3, sowie 9 Abbildungen)

Die grofse Bedeutung, welche die Frage der Bremsung langer Güterzüge für die Eisenbahnwelt hat, veranlafste den Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen, zur Prüfung dieser Frage einen eigenen Unterausschufs einzusetzen, auf dessen Anregung in Deutschland und Ungarn mit Luftdruckbremsen verschiedener Systeme, in Oesterreich unter Leitung des k. k. Eisenbahn-Ministeriums mit der automatischen Vacuum-Güterzug-Schnellbremse, eingehende Versuchsfahrten vorgenommen wurden. Auch in Belgien, England, Frankreich usw. fanden derartige Versuchsfahrten mit verschiedenen Bremssystemen statt.

Im nachstehenden geben wir nach einer uns zur Verfügung gestellten Druckschrift der Vacuum Brake Company Limited in London, General-Repräsentanz in Wien, die dem Unterausschufs durch das k. k. österreichische Eisenbahn-Ministerium erstatteten Berichte über die in der Nähe von Wien sowie auf der Arlbergstrecke vorgenommenen Versuche fast unverkürzt wieder und fügen eine Beschreibung der Bremsbauart an.

Bericht I
des k. k. österr. Eisenbahn-Ministeriums

über die im Juli—Oktober 1906 auf den Strecken

Sigmundsherberg—Tulln, Absdorf—Hadersdorf und Sigmundsherberg—Hadersdorf—Absdorf

der k. k. österr. Staatsbahnen durchgeführten Versuchsfahrten.

Das Eisenbahnministerium hat als Mitglied des Unterausschusses zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Bremse für Güterzüge die Aufgabe übernommen, zu untersuchen, ob sich die automatische Vacuumbremse für lange Güterzüge eignet. Es wurden daher zu diesem Zwecke anfangs 1905 Bremsprobefahrten vorerst mit einem aus 60 zweiachsigen Personenwagen verschiedener Typen bestehenden Zuge begonnen, und im Frühjahr 1906 mit einem solchen aus 70 Wagen der Wiener Stadtbahn fortgesetzt.

Die zahlreichen, sowohl am fahrenden als auch am stillstehenden Zuge eingehendst durchgeführten Versuche führten zur Annahme der am Schlusse kurz beschriebenen abgeänderten Bauart der bei Personen führenden Zügen in Oesterreich angewendeten „automatischen Vacuum-Schnellbremse", welche die Bezeichnung „automatische Vacuum-Güterzugsbremse" erhielt.

Da die Bremsversuche mit dem für diese Bremse adaptierten 70 Stadtbahnwagen-Zuge äufserst günstig verliefen, beschlofs das Eisenbahnministerium, von der Anschauung ausgehend, dafs die an einem langen Personenzuge gewonnenen Erfahrungen nicht ohne weiteres auf einen langen Güterzug übertragbar sind, 70 im Bau befindliche Kohlenwagen der Serie K^e für 20 Tonnen Ladegewicht mit der automatischen Vacuum-Güterzugsbremse auszurüsten und die Bremsversuche mit diesem wirklichen Güterzuge nach dem vom Unterausschusse im Mai 1906 in Riva aufgestellten, nachstehend wiedergegebenen Programme durchzuführen.

Programm
für die Ausführung von Versuchen mit durchgehenden Bremsen an Güterzügen.

1. Der Versuchszug ist mit Ausnahme der Beobachtungswagen tunlichst aus Güterwagen zu bilden und sowohl mit einer Lokomotive als auch mit zwei Lokomotiven zu fahren. Werden Personenwagen eingestellt, so darf deren Eigengewicht und Länge vom Leergewicht und von der Länge der Güterwagen nicht erheblich abweichen. Auf den Zug sind mindestens drei Beobachtungsposten gleichmäfsig zu verteilen.

2. Die Stärke des Zuges soll bis 150 Achsen, seine Belastung bis etwa 1100 t (ausschliefslich Lokomotive und Tender) betragen. Gefahren soll werden mit leeren, teilweise beladenen und mit vollbeladenen Zügen. Hierbei sollen Last und Bremsen 1. gleichmäfsig und 2. möglichst ungleichmäfsig verteilt sein, worüber

vor Beginn der Versuche Aufzeichnungen vorzulegen sind.

3. Der Zug soll lose gekuppelt sein. Die Entfernung der Bufferscheiben des gestreckten Zuges soll wechselnd bis 10 cm betragen.

4. Die Bremsungen sollen sowohl mit dem gestreckten als auch mit dem aufgelaufenen Zuge ausgeführt werden.

5. Es sind von verschiedenen Stellen des Zuges aus Notbremsungen auszuführen.

6. Die Tenderbremse soll bei allen Bremsungen, die Triebradbremse immer bei Not- (Voll-) Bremsungen mitwirken.

7. Die Bremsungen sollen bei 10, 20, 30, 45 und mit kürzeren Zügen auch bei 60 km Geschwindigkeit ausgeführt werden.

8. Abzubremsen sind 10, 20, 30 und schliefslich so viel Prozente des Gesamt-Zuggewichts (ausschliefslich Lokomotive und Tender), dafs sämtliche Wagenachsen gebremst sind.

9. Es sind Gruppen von Leitungswagen bis 15 Stück einzustellen.

10. Die Verwendbarkeit der Bremse zum Herabfahren langer und starker Neigungen ist vorzuführen.

11. Es ist notwendig, bei den Versuchen das Zusammenarbeiten der Versuchsbremse mit vorhandenen Personenzugbremsen, sowie erwünscht, die Anordnung der Bremsschläuche an den verschiedenen Güterwagengattungen vorzuführen.

12. Nach jeder Trennung und Wiederverbindung der Bremsleitung ist die zur Vornahme der Bremsprobe erforderliche Zeit festzustellen.

13. Es ist festzustellen, wie die Versuchsbremse sich bei den Verschiebungen in den Zwischenstationen bezüglich des Zeitaufwandes für das Entbremsen des abzustellenden Zugteiles oder einzelner abzustellender Wagen verhält.

14. Es ist erwünscht, sofern die Möglichkeit dazu vorliegt, die Versuche auf Züge mit 200 Achsen auszudehnen.

15. Die Bremsversuche sind tunlichst in der Geraden auszuführen.

16. Für die Aufschreibungen sind die anliegenden Formblätter zu verwenden.

17. Angaben über Steigungs- und Krümmungsverhältnisse der Versuchsstrecke sind den Formblättern beizufügen.

* * *

Bevor auf die Probefahrten selbst eingegangen wird, soll vorerst eine kurze Beschreibung der Ausrüstung und Zusammensetzung des Probezuges vorangehen.

Zur Beobachtung des Verlaufes einer jeden Bremsung im Zuge ist es unbedingt notwendig, dafs im Zuge in möglichst gleichen Abständen Beobachter verteilt werden, deren Aufgabe ist, auftretende Rucke, Schwankungen oder Stöfse wahrzunehmen und das Auflaufen der Wagen und Strecken der Zugvorrichtung zu beobachten. Zu diesem Zwecke wurden für die Beobachter in beiläufig gleichen Abständen vier Personenwagen der Wiener Stadtbahn in den Zug eingestellt. Jeder dieser Wagen wurde mit einem Telephon und einem mit der Wagenbremsleitung verbundenen Vacuummeter ausgerüstet. Auf der Lokomotive befand sich gleichfalls ein Telephon. Alle Telephone waren an eine elektrische Leitung, welche zwischen den Wagen durch Steckkontakte gekuppelt war, angeschlossen. Bei den im Beisein von Vertretern österreichischer und ungarischer Bahnverwaltungen und des Unterausschusses durchgeführten Versuchen wurde ein fünfter Stadtbahnwagen in den Zug eingestellt, welcher mit einem Geschwindigkeitsmesser, Bauart Haufshälter, einem Bremswegmesser, drei Vacuummetern (Wagenbremsleitung, Bremszylinder-Ober- und Unterteil) und einem Schreibapparat für Aufzeichnung der Druckdiagramme und Durchschlagszeiten ausgerüstet war.

Dieser Wagen, von dem nur eine Achse gebremst, die andere zum Antrieb des Geschwindigkeits- und Bremswegmessers benutzt wurde, lief in der Richtung von Wien als vorletzter (74. Wagen), in der Richtung nach Wien als letzter (75. Wagen) im Zug.

Bezüglich des Schreibapparates ist zu erwähnen, dafs derselbe auf einer sich gleichmäfsig abwickelnden, durch ein Uhrwerk angetriebenen Papierrolle folgende Aufzeichnungen besorgt: 1. Die Druckverhältnisse in der Hauptrohrleitung, 2. die Zeit in $^1/_4$ Sekunden, 3. den Moment der Einleitung der Bremsung auf der Lokomotive und 4. die Druckverhältnisse im Bremszylinder-Unterteil. Um die Aufzeichnung zu Punkt 3 zu ermöglichen, war der Schreibapparat durch eine zweite, zwischen den einzelnen Wagen ebenfalls durch Steckkontakte gekuppelte elektrische Leitung mit einem am Luftsauger der Lokomotive angebrachten Schleifkontakt verbunden.

Die Bremsausrüstung eines Kohlenwagens entspricht den Abbildungen der am Schlusse angefügten Beschreibung. Mit Notbremseinrichtung wurden jedoch nur 5 Wagen versehen. 35 Wagen erhielten Entbremsluftklappe mit Drahtzug, 35 Wagen dagegen, wie bei der Personenzugbremse, zwei zu beiden Seiten der Langträger angebrachte Entbremsluftklappen. Die Erfahrungen im Betriebe werden lehren, welcher dieser zwei Anordnungen der Vorzug zu geben ist. Das Bremsgestänge wurde derart ausgeführt, dafs durch einfaches Umsetzen einer Druckstange der Wagen mit 80 pCt., 90 pCt. oder 100 pCt. vom Leergewicht, bei Annahme einer 42 cm Vacuum entsprechenden Hebekraft des Bremszylinders abgebremst werden konnte. Die Bremszylinder, neueste Bauart mit Kugelventil im Kolben, erhielten einen Maximal-Hub von 280 mm, um der Forderung der Technischen Vereinbarungen, welche einen minimalen theoretischen Bremsklotzweg von 25 mm vorschreibt, auch bei 100 prozentiger Abbremsung vom Leergewicht zu genügen. Bei den Bremsprobefahrten wurde durchweg mit Kolbenhüben von 110 bis 130 mm, entsprechend einem Bremsklotzabstande von 12 bis 13 mm, gefahren.

Die bestehende Bremsausrüstung der fünf Stadtbahnwagen wurde für die Güterzugsbremse entsprechend umgeändert. Die Zug- und Stofsvorrichtung sämtlicher Wagen war die normale der k. k. österreichischen Staatsbahnen mit Schraubenspindel-Kerndurchmesser von 33 mm und mit Zugstangen-Minimaldurchmesser von 42 mm.

Zur Führung der Versuchszüge wurde die O-V-O gekuppelte Verbundlokomotive No. 18097, für Vorspannzwecke die 1-III-O gekuppelte Verbundlokomotive No. 60172 verwendet.

Es wurde ferner darauf gesehen, dafs der Zug möglichst lose, bis zu 120 mm Bufferabstand, gekuppelt war.

Was die Durchführung der Bremsversuche betrifft, so wurde folgender Vorgang eingehalten. Vor jeder Bremsung wurden vom Leiter der Versuche von der Lokomotive aus, für die Beobachter als Achtungssignal, elektrische Glockenzeichen gegeben, welche je nach der Art der vorzunehmenden Bremsung aus einem bis drei kurzen Glockenzeichen bestanden. Die Bremsungen wurden vom Lokomotivführer auf Kommando im Momente des Passierens eines bei Erreichung der gewünschten Geschwindigkeit gewählten Hektometersteines eingeleitet. Die Bremszeit wurde mittels einer Stechuhr, die Bremswege bei den Vorversuchen mit einem Mefsband gemessen. Bei den Bremsversuchen am 19., 20., 25., 26. und 27. Oktober wurden die Bremswege auch durch den Bremswegmesser, falls derselbe eingeschaltet war, angezeigt. Die Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit erfolgte durch den Geschwindigkeitsmesser, Bauart Haufshälter, der Lokomotive No. 18097.

Die gröfste Zahl der Bremsungen wurde derart ausgeführt, dafs vorerst der Regulator geschlossen und der Zug während des Durchlaufes von etwa 100 bis 300 m auf die Lokomotive auflaufen gelassen wurde. Auch wurde eine gröfsere Zahl von Bremsungen aus gestrecktem Zug eingeleitet, wobei der Regulator gleichzeitig mit der Betätigung des Bremshandgriffes geschlossen wurde. Bei Notbremsungen vom Zuge aus wurde der Bremshandgriff erst dann in die Stellung „Alles gebremst" gebracht und der Regulator, falls er



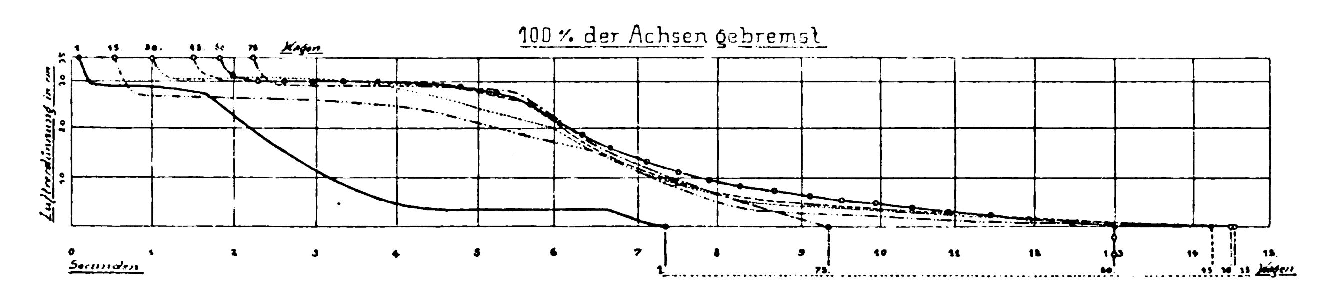
nicht schon vorher geschlossen war, erst dann geschlossen, wenn auf der Lokomotive die Bremswirkung im Zuge, durch Verlangsamung der Geschwindigkeit deutlich zu spüren war.

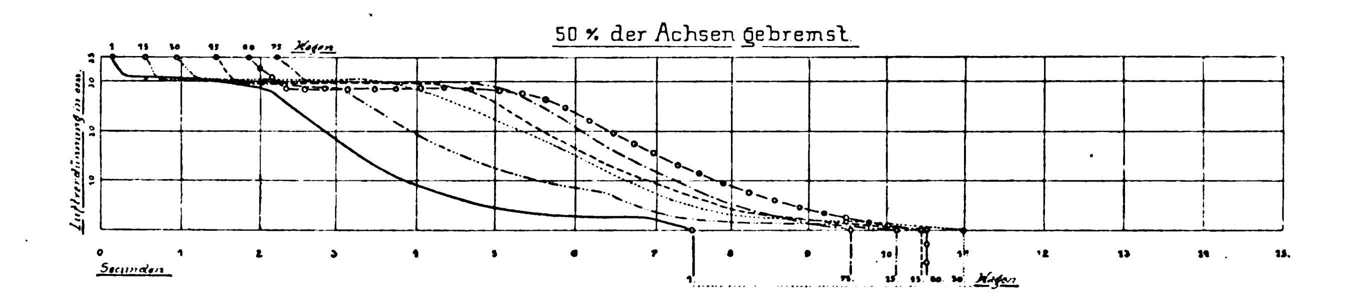
Abschalten von Bremszylindern, eine Bremsprobe (siehe Beschreibung der Bremse) ausgeführt.

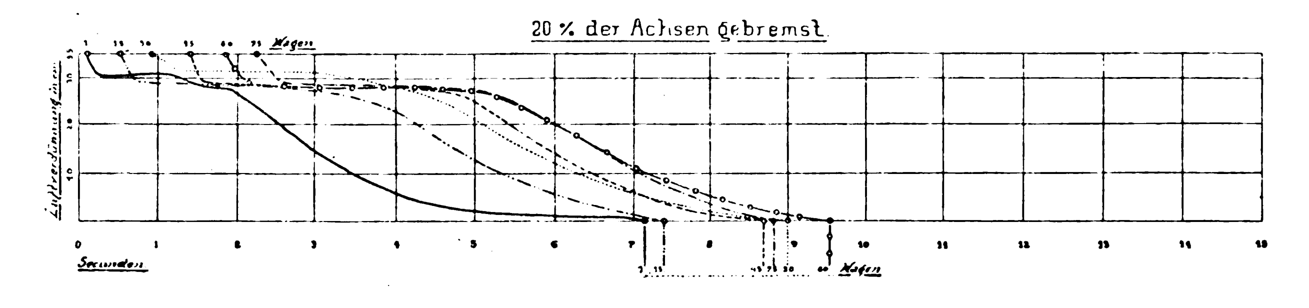
Nach jedem Bremsversuch wurden von den Beobachtern im Zuge ihre Wahrnehmungen telephonisch

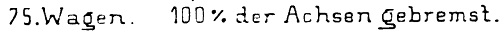
Abb. 1.

Kolbendruck-Schaulinien.



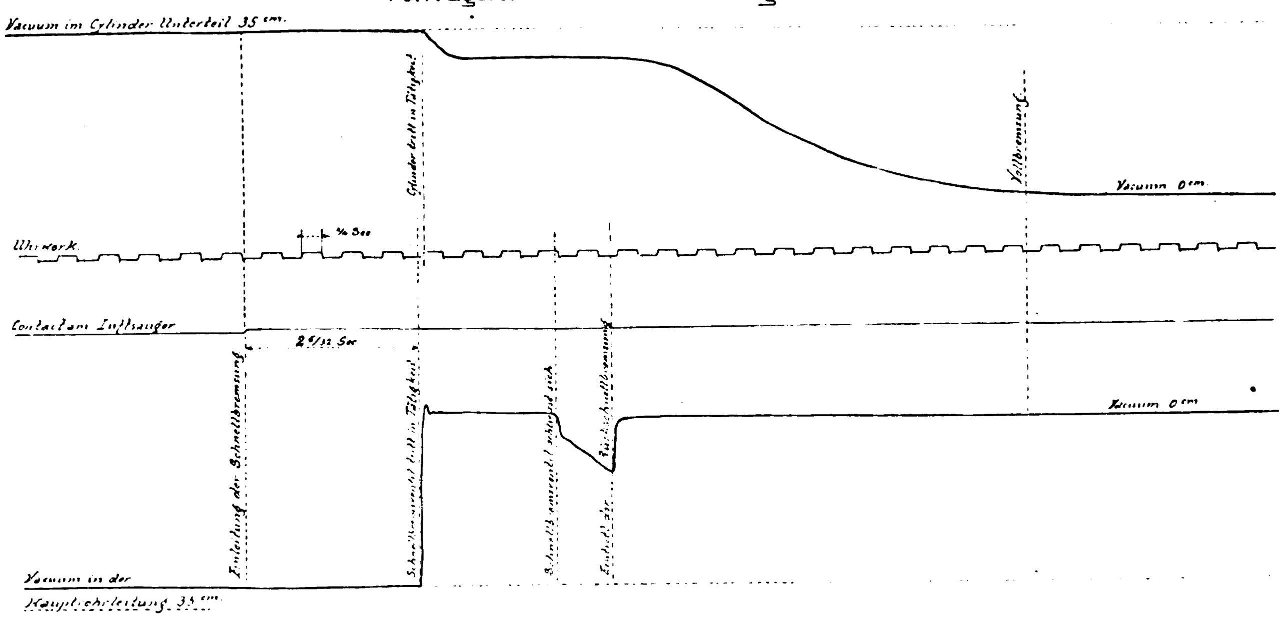






Schaulinie der Schnell- und Rückschnellbremsung.

75 Wagen. 100 % der Achsen gebremst.



Vor jeder Abfahrt aus einer Station wurde nach vorhergegangener Trennung und Wiederverbindung der Kuppelungsschläuche, oder nach vorgenommener Aenderung der Verteilung der Bremswagen durch Zu- oder

dem Leiter der Versuche auf der Lokomotive mitgeteilt, welcher seinerseits den Beobachtern die Geschwindigkeit, den Bremsweg und die Bremszeit bekannt gab.

Nach Anlieferung der mit der in Rede stehenden Bremse ausgerüsteten 70 Kohlenwagen wurde die Bremse vorerst einer gründlichen Erprobung am stillstehenden Zug in der Station Klein-Schwechat (Juli 1906) für 42 cm Arbeits-Vacuum, dann später auch in der Station Tulln (August bis Oktober 1906) für 42 cm und 35 cm Arbeits-Vacuum unterworfen. Dabei wurde festgestellt, dafs das aufeinander folgende Ansprechen der Schnellbremsventile sich mit einer Geschwindigkeit (Durchschlagsgeschwindigkeit) von 355 bis 364 m pro Sekunde fortpflanzt, gleichgültig, ob das Vacuum, aus welchem die Schnellbremsung eingeleitet wird, 20, 30 oder 40 cm hoch ist, und ob bei allen oder nur einem Teil der Wagen die Bremszylinder eingeschaltet sind, bremsungen erwiesen sich die Schnellbremsventile unempfindlich. So konnte bei einer Zuglänge von nur 5 Wagen (die Empfindlichkeit der Schnellbremsventile nimmt bekanntlich mit abnehmender Zuglänge zu), die Luftverdünnung in der Hauptrohrleitung innerhalb 7 Sekunden zerstört werden, ohne dafs eine Schnellwirkung eintrat. Das Ausgleichs-Vacuum (siehe Beschreibung) schwankte, je nachdem 100 pCt. bis 20 pCt. der Bremszylinder eingeschaltet waren, zwischen 21 und 9 cm.

Um den gegenseitigen Verlauf der Druckzunahme auf den Kolben der Bremszylinder, nach der Zeit gemessen, kennen zu lernen, wurden am 1., 15., 30., 45., 60. und 75. Wagen mit dem erwähnten Schreibapparat Indikator-Aufnahmen bei 100 pCt., 50 pCt. und

Abb. 2.

Gruppierung der beladenen und leeren Wagen.

Es bedeutet: Beobachtungswagen, mit 20 t beladen, mit 10 t beladen, leer, Wagen mit Notbremseinrichtung, Apparatwagen.

Bezeichnung	des Wagenzuges: Leergewicht t	des Wagenzuges: Gesamt-Gewicht t	Gruppierung
L_1	543·0	1083·0	
L_2	-	-	
L_3	139·5	439·5	
L_4	543·0	1083·0	
L_5	-	-	
L_6	-	-	
L_7	-	-	
L_8	287·0	397·0	
L_9	653·1	1093·1	
L_{10}	-	-	
L_{11}	262·6	262·6	
L_{12}	392·9	614·7	
L_{13}	139·5	443·1	
L_{14}	113·7	356·1	
L_{15}	521·9	795·6	
L_{15}	653·1	1098·7	
L_{16}	112·2	276·5	
L_{17}	313·9	514·8	
L_{18}	270·8	494·2	
L_{19}	653·1	1098·7	
L_{20}	392·9	604·5	
L_{21}	173·8	265·4	
L_{22}	113·4	356·8	

wobei jedoch zu erwähnen ist, dafs durch das Abschalten des Bremszylinders ein Abschalten des Schnellbremsventiles **nicht** eintritt. Die obige Durchschlagsgeschwindigkeit ergibt sich aus der Messung der Zeit auf elektrischem Wege durch Aufzeichnung von dem schon erwähnten Schreibapparat, welche vom Einleiten der Schnellbremsung der Lokomotive bis zum Ansprechen des Schnellbremsventiles am letzten Wagen verstreicht und welche bei einer Rohrleitungslänge von 295 m mit $2^{6}/_{32}$ bis $2^{7}/_{32}$ Sekunden gemessen wurde. Das sichere Ansprechen der Schnellbremsventile für eine Schnellbremsung erfolgt noch bei einem Vacuum von 6 cm, so dafs mit Sicherheit aus jeder Regulierbremsung bis herab zu 6 cm Vacuum eine Schnellbremsung eingeleitet werden kann. Gegen unbeabsichtigte Schnellbremsungen aus raschen Regulier-

20 pCt. eingeschalteter Bremszylinder im Zuge durchgeführt und die für 35 cm Arbeits-Vacuum erhaltenen Linien in ein Schaubild zusammengezeichnet (Abb. 1). Aus diesen Schaubildern ist deutlich der Einflufs der Rückschnellbremsung zu ersehen, der darin gipfelt, dafs die letzten Wagen bei einer Abbremsung von 100 pCt. und 50 pCt. früher als die Mitte, bei jener von 20 pCt. gleichzeitig mit derselben vollgebremst sind und daher keinen Nachschub, sondern ein Zurückhalten des rückwärtigen Zugteiles bewirken. Ferner zeigen diese Schaubilder, dafs die Wagen in der Mitte des Zuges fast gleichzeitig vollgebremst sind und die Zeit für die Vollbremsung des ganzen Zuges mit dem Grad der Abbremsung desselben abnimmt.

So ist z. B. bei einer Abbremsung von 100 pCt. der Achsen die Vollbremsung nach $14^{1}/_{2}$ Sekunden, bei

einer solchen von 20 pCt. schon nach $9^1/_2$ Sekunden erfolgt.

Die ersten, am 27. Juli 1906 aufgenommenen Bremsprobefahrten, wobei sämtliche Wagen unbeladen, die Beobachtungswagen mit 86 pCt., die Kohlenwagen anfangs mit 90 pCt., später mit 80 pCt. vom Leergewicht, entsprechend einem Arbeits-Vacuum von 42 cm, abgebremst waren, lieferten bei 100 pCt. abgebremsten Achsen des Zuges und Geschwindigkeiten über 40 km/st keine befriedigenden Resultate. Mit 50 pCt. der Achsen und darunter abgebremsten Zügen konnten dagegen fast immer sehr befriedigende Bremsungen ausgeführt werden. Diese Ergebnisse waren um so mehr befremdend, als beim Bremsen verwendet werden, besafsen, wobei vorausgesetzt werden mufs, dafs die weicheren Bremsklötze aus Gufseisen ohne Stahlspänezusatz einen anderen Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Bremsklotz ergeben, als jene härteren der Kohlenwagen aus Gufseisen mit Stahlspänezusatz.

Dafs die Wahl des Bremsklotzmateriales auf den Verlauf einer Bremsung von grofsem Einflufs ist, beweisen die Erfahrungen der Amerikaner, deren Anschauungen über diese Frage in dem vom Komitee zum Studium der Bremsklotzfrage an die Master Car Builders Association vorgelegten Berichte, Railroad Gazette vom 15. Juni 1906, No. 24, zum Ausdruck kommen.

Abb. 3.

Bezeichnung	Abgebremst in % der Gesamt-Achsenzahl	Gruppierung der gebremsten und nicht gebremsten Wagen Es bedeutet: ⊠ Bremswagen. ☐ Leitungswagen.
B_1	99·3 / 100·0	
B_2	50·0	
B_3	50·0	
B_4	44·5	
B_5	44·5	
B_6	32·4	
B_7	32·4	
B_8	32·4	
B_9	24·3	
B_{10}	17·8	
B_{11}	23·3	
B_{12}	32·7	
B_{13}	48·6	
B_{14}	48·6	
B_{15}	32·7	
B_{16}	18·0	
B_{17}	65·8	
B_{18}	71·3	
B_{19}	71·3	
B_{20}	65·5	
B_{21}	66·6	
B_{22}	63·9	
B_{23}	59·7	
B_{24}	68·4	

mit dem nur aus Stadtbahnwagen bestehenden Bremsprobezug trotz der geringeren Durchschlagsgeschwindigkeit von 300 m pro Sekunde die Bremsungen mit 100 pCt. der Achsen gebremsten Zuge selbst bei Geschwindigkeiten bis 51 km/st tadellos verliefen, wobei ein sanftes Auslaufen des Zuges sich einstellte. Bei dem in Erprobung genommenen Güterzug konnte bei gleicher Abbremsung das sanfte Auslaufen nicht erzielt werden, da die Verminderung der Geschwindigkeit sehr ungleichmäfsig erfolgte. Als Grund dieser auffallenden Erscheinung mufste angenommen werden, dafs die Stadtbahnwagen bei den Versuchen im Frühjahr 1906 mit blofs 75 pCt. ihres Leergewichtes abgebremst waren, überdies Bremsklötze aus weicherem Material, welche auf der Wiener Stadtbahn zur Verhütung des Kreischens

Um in diesem Punkte Klarheit zu schaffen, wurden die Bremsklötze des Probezuges abmontiert und durch für die Wiener Stadtbahn bestimmte ersetzt. Die darauf vorgenommenen Probefahrten ergaben gleich eine Besserung der Bremsergebnisse.

Der Zug wurde hierauf, damit einem wirklichen Güterzug angepafste Verhältnisse geschaffen wurden, mit 440 t Schotter, und zwar 15 Wagen mit je 20 t, 14 Wagen mit je 10 t beladen.

Ferner wurde versucht, von der Erkenntnis ausgehend, dafs die Bremsungen bei schwächer abgebremsten Zügen immer sehr befriedigend verlaufen, die Bremswege bei mit durchgehender Bremse gebremsten Güterzügen und den bei diesen üblichen Geschwindigkeiten kleiner als bei gleich abgebremsten, mit Ge-

schwindigkeiten über 70 km/st fahrenden, Personen führenden Zügen ausfallen, den Bremsdruck dadurch zu ermäfsigen, dafs das Arbeitsvacuum von 42 cm auf 35 cm herabgesetzt wurde, wobei die Abbremsung vom Leergewicht bei den Kohlenwagen auf 70 pCt., bei den Stadtbahnwagen auf 75 pCt. fiel. Hierzu sei nebenbei eingeschaltet, dafs in Amerika die mit durchgehender Bremse ausgerüsteten Güterwagen auch nur mit 70 pCt. ihres Leergewichtes abgebremst werden.**)

Die am 19. September 1906 mit dieser Anordnung begonnenen Probefahrten lieferten derart tadellose Bremsresultate, dafs von diesem Zeitpunkte an zu planmäfsig im Sinne des Programmes des Unterausschusses durchgeführten Versuche geschritten werden konnte. Durch die Herabsetzung des Arbeits-Vacuums von 42 cm auf 35 cm wurde gleichzeitig eine Herabsetzung der Lade- und Entbremszeiten, welche in den Schaubildern (Abb. 5 und 6) für verschieden lange, mit 100 pCt., 50 pCt. und 20 pCt. der Achsen abgebremste Züge zum Ausdruck kommen, erreicht. Ob nun die tadellosen, weiter zu besprechenden Bremsresultate nur auf die Herabsetzung des Bremsdruckes allein, oder auch auf die möglicherweise bei 35 cm Vacuum anders als bei 42 cm sich vollziehende, durch die Indikatoren des Schreibapparates nicht angezeigte Art und Weise der Zerstörung des Vacuums in der Bremse zurückzuführen sind, wird durch in dieser Richtung verfolgte Probefahrten noch zu untersuchen sein.

In der vorstehenden Tabelle A sind die für die Beurteilung der Bremsresultate nötigen Daten über die für die Probefahrten verwendeten Fahrbetriebsmittel zusammengetragen.

**) Siehe Glasers Annalen, Band 59, Heft 3, vom 1. August 1906.

Zur Beurteilung des Einflusses der verschiedenen Verteilung der beladenen, leeren, gebremsten und nicht gebremsten Wagen im Zuge auf den Verlauf einer Bremsung wurden die Versuche mit 10 verschiedenen Gruppierungen der beladenen und leeren (Abb. 2), und 16 verschiedenen Gruppierungen der gebremsten und nicht gebremsten Wagen (Abb. 3) durchgeführt, wobei Last und Bremsen gleichmäfsig (L_1, L_3, L_8, B_1, B_2, B_4, B_5, B_6, B_{14}, B_{15}) und auch möglichst ungleichmäfsig (L_2, L_4, L_5, L_6, L_7, L_9, L_{10}, B_3, B_7, B_8, B_9, B_{10}, B_{11}, B_{12}, B_{13}, B_{16}) verteilt wurden. Diese verschiedenen Anordnungen der beladenen, leeren, gebremsten und nicht gebremsten Wagen wurden untereinander kombiniert, so dafs im ganzen mit 33 verschiedenen Zugzusammensetzungen gefahren wurde.

Berücksichtigt man ferner, dafs diese Züge zum Teil mit einer, zum Teil mit zwei Lokomotiven gefördert wurden, so ergeben sich daraus im ganzen 41 verschiedene Zusammensetzungen der Züge.

Für die Wahl der Abbremsung von 50 pCt. und 33 pCt. der Achsen war der Umstand mafsgebend, dafs nach den vom Unterausschusse eingeleiteten Zählungen über die Anzahl der in den Güterzügen der Vereinsbahnen laufenden Bremswagen diese Prozente an Bremswagen am häufigsten anzutreffen sind. Die Abbremsung nach Zusammenstellung B_9 und B_{11} entspricht den für die mit Spindelbremse gefahrenen Güterzügen der Strecke Sigmundsherberg—Absdorf—Hippersdorf gegenwärtig vorgeschriebenen 15 Bremsprozenten.

Die Bremsversuche wurden auf den Gefälle von 0‰ bis 21‰ aufweisenden Strecken: Sigmundsherberg—Tulln, Absdorf—Hadersdorf und Sigmundsherberg—Rosenburg—Hadersdorf—Absdorf, durchgeführt. (Abb. 4.)

Verwaltung: K. K. Eisenbahnministerium. Tabelle A. Bremssystem: Automat. Vacuum-Güterzugbremse.

Verzeichnis der für die Bremsversuchszüge verwendeten Lokomotiven, Tender und Wagen.

Laufende Nummer	Wagen-Nummer	Art der Wagen	Achsenzahl	Hiervon gebremst	Eigengewicht t	Wirksame Kolbenfläche cm²	Angenommener Kolbendruck in kg pro cm²	Uebersetzungsverhältnis	Gesamter Klotzdruck t	Gesamter Klotzdruck in pCt. des Eigengewichtes	Länge der Leitung (einschl. Schläuche) m	Durchmesser der Leitung mm	Länge des Wagens (einschl. Buffer) m	Lokomotive: Nummer und Bauart	Lokomotive: Gewicht t	Lokomotive: hiervon gebremst mit einem Gesamt-Klotzdruck*) in t	Lokomotive: hiervon gebremst in pCt. des Gewichtes	Tender: Nummer und Bauart	Tender: Gewicht t	Tender: hiervon gebremst mit einem Gesamt-Klotzdruck†) in t	Tender: hiervon gebremst in pCt. des Gewichtes	Rohrleitungslänge bei Lokomotiven u. Tender m	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18097 0-V-0	66,5	27,66	41,5	76304 3achsig	36,5	16,88	46,5	25,00	
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60172 1-III-0	53,5	12,74	24,0	76259 3achsig	36,5	16,88	46,5	23,50	
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60175 1-III-0	53,5	12,74	24,0	76223 3achsig	36,5	16,88	46,5	23,50	
4	CDu 12 130	Stadtbahnwagen	2	2	10,50	1576	0,45	11,2	7,84	74,5	10,6	52	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	CDu 12 141	Stadtbahnwagen	2	2	10,77	1576	0,45	11,5	8,05	75,0	10,6	52	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	Cu 9 126	Stadtbahnwagen	2	2	9,72	1576	0,45	10,4	7,28	75,0	10,6	52	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7	Cu 9 488	Stadtbahnwagen	2	1	10,20	1576	0,45	5,6	3,92	38,5	10,6	52	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Mit Meßapparaten ausgerüstet.
8	Cu 10 323	Stadtbahnwagen	2	2	9,92	1576	0,45	10,6	7,42	75,0	10,6	52	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9 bis 78	Ke 66 351 bis 66 376 und 67 000 bis 67 043	Kohlenwagen	2	2	8,6	1576	0,45	8,6	6,02	70,0	10,36	52	9,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

*) ermittelt bei 0,55 kg Kolbendruck pro 1 cm². †) ermittelt bei 0,45 kg Kolbendruck pro 1 cm².

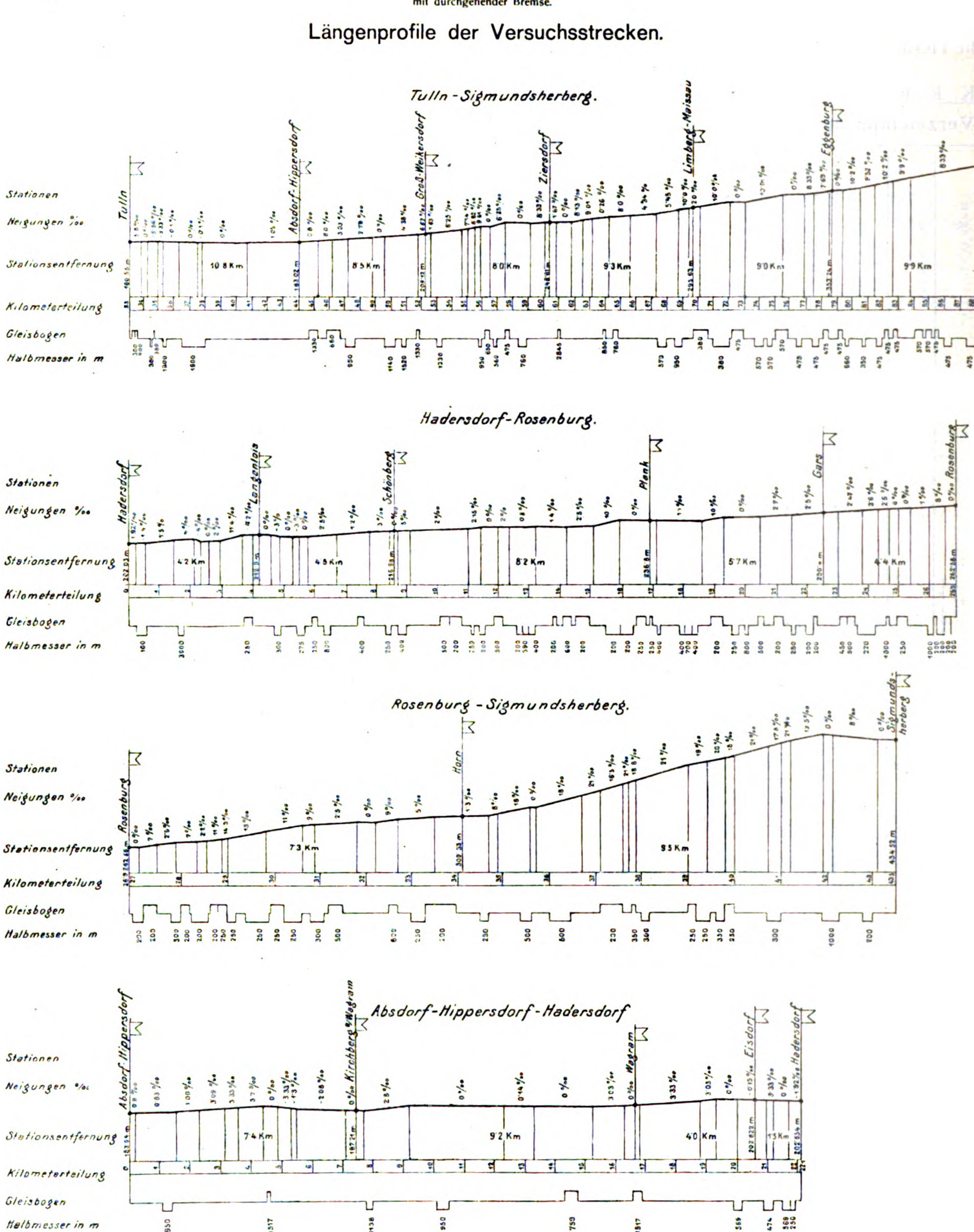
Die Bremsergebnisse wurden in Tabellen (S. 99—103) zusammengetragen. Die Kolonne 27 „Zeitdauer des Entbremsens“ wurde nicht ausgefüllt, da die Entbremszeiten leicht aus dem Schaubild für das Entbremsen, Abb. 5, entnommen werden können. Das Entbremsen abzustellender Wagen mittels der Entbremsluftklappen dauert im ersten Falle 3 bis 4 Sekunden, im zweiten Falle 7 bis 9 Sekunden, vom Momente des Oeffnens der Entbremsluftklappe.

Zu erwähnen ist auch, dafs der Probezug bei der Fahrt zu den Bremsversuchen von Tulln bis Absdorf und von Tulln bis Sigmundsherberg immer mit der

Abb. 4.

Bremsversuche mit Güterzügen

mit durchgehender Bremse.



bei der Anordnung mit einer Luftklappe am Sonderbehälter bis zum Losewerden der Bremsklötze $2^1/_2$ bis 3 Sekunden, bis zum Herabsinken des Bremszylinderkolbens in seine unterste Lage 6 bis $6^1/_2$ Sekunden, bei jener mit zwei durch eine einzöllige Leitung mit dem Sonderbehälter verbundenen Entbremsluftklappen durchgehenden Bremse gebremst wurde, wobei bis zu 100 pCt. der Bremszylinder eingeschaltet waren, ohne dafs sich hierbei ein Anstand ergab.

Die erhaltenen Bremswege, Kolonne 28, wurden zum grofsen Teile auf die Horizontale umgerechnet und die so erhaltenen Werte zur Zeichnung von

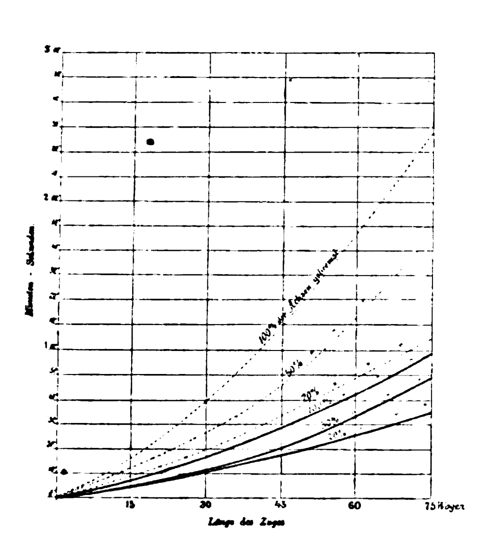
Bremsweg-Geschwindigkeits-Kurven (Abb. 7 u. 8) benutzt.

Hierzu ist zu bemerken, dafs die Kurven auf Abb. 7 für Fahrten mit einer, jene auf Abb. 8 für Fahrten mit zwei Lokomotiven gelten. Aus dem Vergleich der für gleiche Abbremsung giltigen Kurven ist zu ersehen, dafs die Bremswege in beiden Fällen keine nennenswerten Abweichungen gegeneinander aufweisen.

Was den Verlauf der Bremsungen betrifft, so ist zu berichten, dafs sowohl die Schnell-, Regulier-, Betriebs- als auch die Regulierschnellbremsungen tadellos verliefen, wobei beim Anhalten immer ein sanftes Auslaufen beobachtet werden konnte. Eine am 6. Oktober bei km 54,1 der Strecke Sigmundsherberg—Tulln bei einer Schnellbremsung aus 48 km/st Geschwindigkeit erfolgte Zugtrennung zwischen dem 1. und 2. Wagen ist darauf zurückzuführen, dafs die Tenderbremse der Vorspannlokomotive No. 60172, welche ohne vorherige Untersuchung der Bremse direkt aus dem regelmäfsigen Güterzugdienst gezogen wurde, nicht richtig arbeitete. Bei der nachträglichen Untersuchung kam eine gröfsere Undichtheit in der Leitung zum Bremszylinder-Oberteil zutage, infolge welcher die Bremswirkung des

Abb. 5.

Zeitdauer für das Entbremsen.



Tenders eine mangelhafte war. Auf dieselbe Ursache sind die an demselben Tage beim Anhalten mit dem nach L_8 B_1 zusammengesetzten, von derselben Lokomotive allein geführten Zuge aufgetretenen Schwankungen zurückzuführen.

Das Regeln der Fahrgeschwindigkeit auf den Gefällstrecken von 8‰ bis 21‰ erfolgte leicht und sicher, wobei sich die Geschwindigkeitsschwankungen in ganz geringen Grenzen bewegten.

Die Regulierfähigkeit der Bremse beweist besonders gut die Fahrt auf dem 18‰ und 21‰ betragenden Gefälle der Strecke Sigmundsherberg—Horn. Aus der auf Tafel 1, Abb. 1 gezeichneten Geschwindigkeitskurve nach dem Geschwindigkeitsmesser, Bauart Haufshälter, der Lokomotive 18097 ist zu ersehen, dafs die Schwankungen in der Geschwindigkeit nur 2 km/st auf und ab betragen.

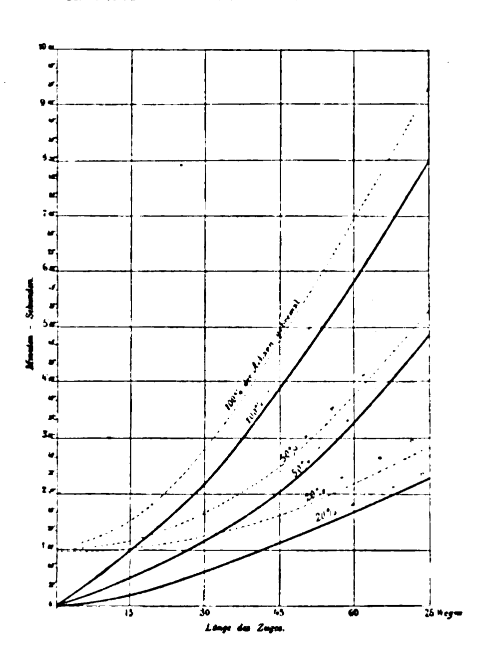
Um zu ersehen, welcher Unterschied im Verlaufe einer Schnellbremsung wahrzunehmen ist, wenn bei demselben Zuge einmal alle beladenen, ein anderes mal die gleiche Zahl leerer Wagen gebremst wird, die Bremsprozente in beiden Fällen also die gleichen sind, wurden am 20. September diesbezügliche Versuche vorgenommen.

Die Bremswege ergaben keinen nennenswerten Unterschied, es konnte jedoch deutlich wahrgenommen werden, dafs im zweiten Falle (L_1 B_2) das Auflaufen viel stärker auftrat als im ersten, wenn alle beladenen Wagen gebremst waren.

Ein Einflufs der gleichmäfsig und ungleichmäfsig verteilten beladenen Wagen im Zuge konnte nur auf das Auflaufen und Strecken beobachtet werden. Während bei gleichmäfsig verteilter Last in der Nähe des ersten Beobachtungswagens (16.—18. Wagen) bei Schnellbremsungen aus Geschwindigkeiten von 30—40 km/st zuerst ein Auflaufen, dann immer ein fast vollständiges Strecken, in der Nähe des dritten Beobachtungswagens (56.—58. Wagen) dagegen ein Auflaufen ohne oder mit nur mäfsigem Strecken auftrat, kehrte sich bei ungleichmäfsig verteilter Last das Bild um, so dafs in der Nähe des ersten Beobachtungswagens ein blofses Auflaufen ohne nachheriges Strecken, in der Nähe des dritten Beobachtungswagens dagegen ein Gestrecktbleiben zutage trat. Bei Betriebsbremsungen hängt das Mafs des Auflaufens und Streckens davon ab, ob rasch oder nur ganz langsam die Einbremsung des Zuges erfolgte. Einige Wagen hinter der Lokomotive ist jedoch der Zug wegen des Vorziehens der bei Betriebs- und Regulierbremsungen nicht mitgebremsten Lokomotive gar nicht oder nur ganz mäfsig aufgelaufen. Ein auffallender

Abb. 6.

Zeitdauer für das Laden.



Unterschied im Verlauf der Bremsungen bei gleichmäfsig oder ungleichmäfsig verteilten Bremswagen konnte nicht wahrgenommen werden.

Die von verschiedenen Stellen des Zuges ausgeführten Notbremsungen verliefen in allen Fällen tadellos.

Beim Entbremsen dieses auf Gefällen angehaltenen langen Zuges wurde wahrgenommen, dafs dasselbe etwas vorsichtiger, d. h. langsamer erfolgen mufs, als bei den viel kürzeren Personenzügen, damit im vorderen Zugteil keine Rucke und Schwankungen auftreten. Bei Gefällen über etwa 15‰ empfiehlt es sich überdies, die Lokomotive erst dann zu entbremsen, bis der langsam entbremste und auf die Lokomotive auflaufende Zug diese zu schieben beginnt. Durch Beachtung dieser kleinen Vorsichtsmafsregel ist bei dieser Güterzugbremse ein vollkommen stofsfreies Anfahren auf starken Gefällstrecken ermöglicht.

Verschiebungen von mit durchgehender Bremse gebremsten Zugteilen ergaben gar keine Anstände und keine Mehrbeanspruchung des Lokomotivführers.

Die im Sinne der zum Schlusse gegebenen Beschreibung der automatischen Vakuum-Güterzugbremse wiederholt vorgenommene Bremsprobe bewährte sich ganz vorzüglich, da dieselbe den Lokomotivführer in die Lage versetzt, sich vor jeder Abfahrt ohne Mithilfe irgend einer zweiten Person von dem ordnungsmäfsigen Zustande der Bremse Gewifsheit zu verschaffen.

Am 19. und 20. Oktober 1906 wurde der Bremsprobezug Vertretern österreichischer und ungarischer Bahnverwaltungen, am 25., 26. und 27. Oktober dem Unterausschusse zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Bremse vorgeführt. Die ersteren Probefahrten fanden auf den Strecken: Sigmundsherberg—Tulln und Sigmundsherberg—Hadersdorf—Kirchberg, die letzteren auf den Strecken: Absdorf—Hadersdorf—Absdorf, Sigmundsherberg—Tulln und Sigmundsherberg—Hadersdorf—Kirchberg statt. Ueber die Art der Zusammenstellung und Abbremsung des Zuges und über die an diesen Tagen ausgeführten Bremsungen geben die Tabellen im Verein mit den Abbildungen 2 und 3 Aufschlufs. Von den am 25., 26. und 27. Oktober unternommenen Fahrten ist überdies eine Kopie des Geschwindigkeitsmesserstreifens der Lokomotive 18097 beigegeben (Tafel 1, Abb. 1).

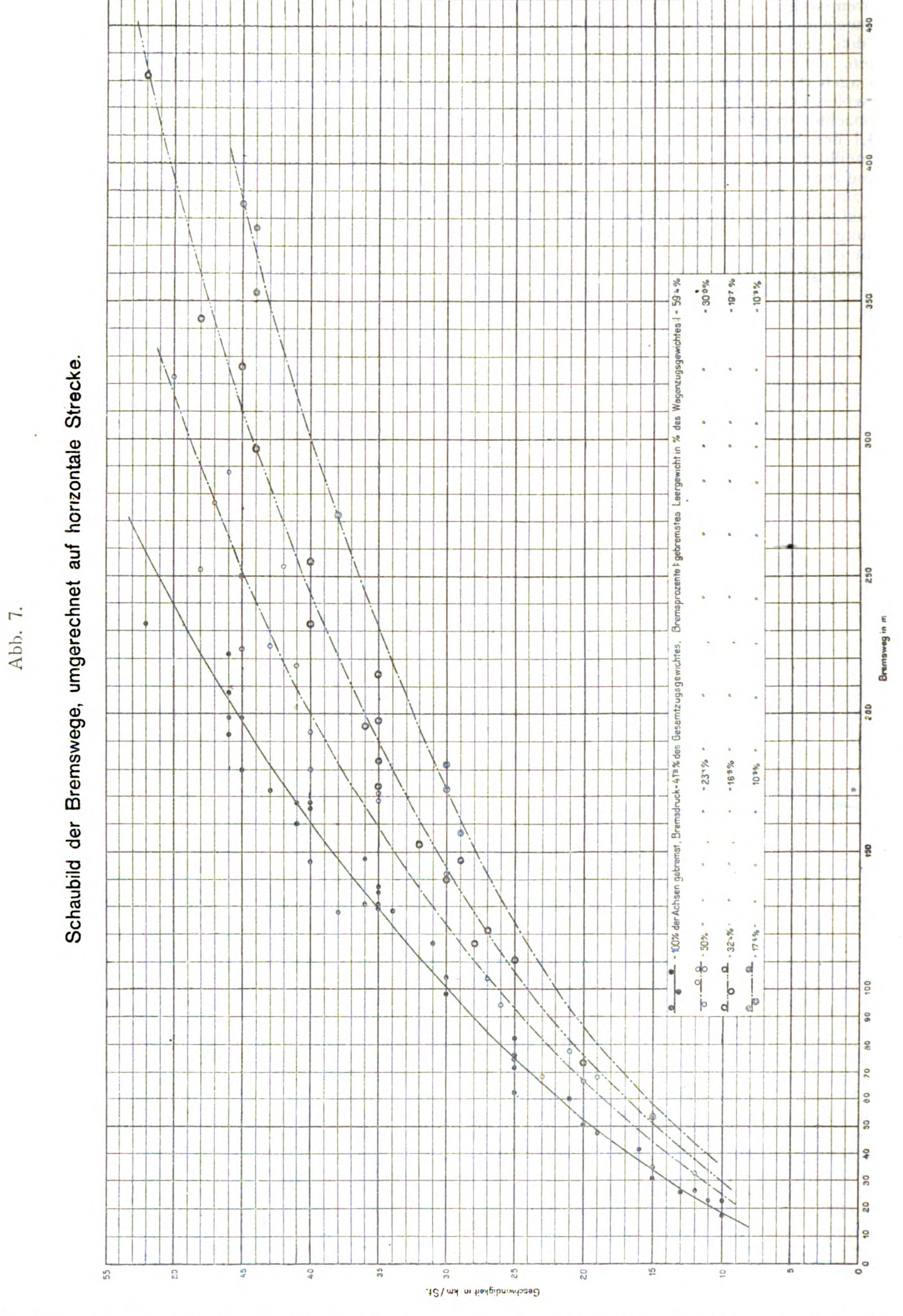


Abb. 7.

Schaubild der Bremswege, umgerechnet auf horizontale Strecke.

Bremsversuche am 19. Oktober 1906. — Strecke: Sigmundsherberg—Tulln.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges: Gewicht t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: i. % des Gewichtes des Wagenzuges	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Bremsklotzdruck in t	Bremsklotzdruck in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	unbeladen	im ganzen	in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St: vor der Bremsung	kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung aus (cm Vakuum)	Regulierbremsung bis (cm Vakuum)	Schnellbremsung aus (cm Vakuum)	Schnellbremsung bis (cm Vakuum)	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet**): auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am 38. Wagen	am 58. Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	83,4	RSB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	L₉ B₁₁	30	—	35	26	26	0	—	[0] 52	—	272	−9,9	—	—	—	—	—	trocken	—	120 mm	
2	81,1	RSB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	L₉ B₁₁	22	—	35	23	23	0	—	[0] 35	—	126	−9,5 / −10,2	—	—	—	—	—				
3	80,3	NB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	L₉ B₁₁	26	—	35	24	NB 24	0	—	40	—	—	−10,2 / −9,52	—	—	—	—	—				NB aus 59. Wagen.
4	78,4	BB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	L₉ B₁₁	18	0	35	18	—	—	—	—	—	—	0,0	—	—	—	—	—				
5	74,0	RB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	L₉ B₁₂	35	20	—	—	—	—	—	—	—	—	−10,01	—	—	—	—	—				Langsam fahren.
6	66,8	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	L₉ B₁₂	52	—	—	—	35	0	—	61	—	525	−4,34	—	—	—	—	—				
7	65,6	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	L₉ B₁₂	37	—	—	—	35	0	—	51	—	338	−8,0 / −4,34	—	—	—	—	—				
8	63,3	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	L₉ B₁₂	40	—	—	—	35	0	—	40	—	259	−0,26	—	—	—	—	—				
9	62,3	NB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	L₉ B₁₂	30	—	—	—	NB 35	0	—	41	—	216	−8,13 / −9,61	—	—	—	—	—				NB aus 37. Wagen.
10	59,5	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	L₉ B₁₂	44	—	—	—	35	0	—	57	—	438	−8,33	—	—	—	—	—				Zug gestreckt.
11	55,4	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₃	46	—	—	—	35	0	—	46½	—	374	−8,6 / −9,6 / −6,2	—	—	—	—	—				
12	54,6	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₅	27	—	—	—	35	0	—	27	—	149	−7,14 / −8,62	—	—	—	—	—				
13	52,3	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₃	40	—	35	25	25	0	20	55	—	—	−1,63 / −6,25	—	—	—	—	—				
14	48,9	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₃	41	—	—	—	35	0	—	32½	—	228	−2,78 / 0,0	—	—	—	—	—				Zug gestreckt.
15	48,2	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₃	21	—	—	—	35	0	—	20	—	90	−2,78	—	—	—	—	—				
16	48,0	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₃	12	—	—	—	35	0	—	15	—	39	−2,78	—	∧	—	—	—				
																	Ab Absdorf 2 Lokomotiven an der Spitze des Zuges.																				
1	41,2	SB	1093,1	321,1	29,4	227,1	1286,1	301,2	23,4	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₃	40	—	—	—	35	0	—	29½	—	207	−1,05	—	—	—	—	—				
2	40,5	SB	1093,1	321,1	29,4	227,1	1286,1	301,2	23,4	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₃	20	—	—	—	35	0	—	18	—	81	0,0 / −1,05	—	∧	—	—	—				
3	39,0	SB	1093,1	321,1	29,4	227,1	1286,1	301,2	23,4	58	92	150	38	35	73	48,6	L₉ B₁₃	35	—	—	—	35	0	—	25	—	142	0,0	—	—	—	—	—				

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Notbremsung vom Zuge aus.
*) Zu entnehmen aus der beiliegenden Zusammenstellung des Versuchszuges.
**) Es bedeutet: — = stofslos, ∞ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, ⨯ = starker Stofs.
[0]) Bremszeit von Beginn der SB.

Bremsversuche am 20. Oktober 1906.

Strecke: Sigmundsherberg—Hadersdorf—Kirchberg.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges: Gewicht t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: i. %des Gewichtes des Wagenzuges	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Bremsklotzdruck in t	Bremsklotzdruck in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	unbeladen	im ganzen	in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung cm Vakuum: aus	bis	Schnellbremsung cm Vakuum: aus	bis	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet**): auf der Lokomotive	am 18./16. Wagen	am 38./36. Wagen	am 58./56. Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	38,8	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	$L_9 B_{14}$	20	—	35	21	21	0	—	[0] 24	—	85	—21,0	—	—	—	—	—	nafs		120 mm	
2	36,9	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	$L_9 B_{14}$	25	—	35	21	21	0	—	[0] 27½	—	119	—18,0 —21,0	—	—	—	—	—	desgl.			
3	35,7	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	$L_9 B_{14}$	20	—	35	22	22	0	—	[0] 17	—	54	—18,0 0,0 —18,0	—	—	—	—	—	desgl.			
4	35,5	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	$L_9 B_{14}$	14	—	35	24	24	0	—	[0] 12½	—	28	—18,0	—	—	—	—	—	desgl.			
5	34,0	BB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	$L_9 B_{14}$	15	0	35	18	—	—	—	—	—	—	—1,8	—	—	—	—	—	desgl.			
6	32,0	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	$L_9 B_{14}$	27	—	—	—	32	0	—	21	—	95	0,0 —9,0	—	—	—	—	—	desgl.			
7	9,5	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	16	33	49	32,7	$L_9 B_{15}$	35	—	—	—	35	0	—	31½	—	180	—2,0	—	—	—	—	—	desgl.			
8	7,1	BB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	16	33	49	32,7	$L_9 B_{15}$	33	0	35	17	—	—	—	78	—	480	—1,2	—	—	—	—	—	trocken			
9	3,0	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	16	33	49	32,7	$L_9 B_{15}$	29	—	—	—	35	0	—	37	—	210	—2,0 —11,4	—	—	—	—	—	desgl.			
10	17,3	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	$L_{10} B_1$	46	—	—	—	35	0	—	25	—	222	—3,33	—	—	—	—	—	desgl.			
11	15,6	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	$L_{10} B_1$	35	—	—	—	35	0	—	20½	—	143	—3,03	—	—	—	—	—	desgl.			
12	13,5	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	$L_{10} B_1$	25	—	—	—	35	0	—	16½	—	76	0,0	—	—	—	—	—	desgl.			
13	13,1	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	$L_{10} B_1$	15	—	—	—	35	0	—	12	—	35	—0,14	—	—	—	—	—	desgl.			
14	12,9	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	$L_{10} B_1$	10	—	—	—	35	0	—	10	—	18	—0,14	—	—	—	—	—	desgl.			
15	8,3	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	$L_{10} B_1$	40	—	—	—	35	0	—	22	—	169	—2,5	—	—	—	—	—	desgl.			

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Notbremsung vom Zuge aus.

*) Zu entnehmen aus der beiliegenden Zusammenstellung des Versuchszuges.

**) Es bedeutet: — = stofslos, ∞ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, × = starker Stofs.

[0]) Bremszeit von Beginn der SB.

Bremsversuche am 25. Oktober 1906.

Strecke: Absdorf—Hadersdorf—Absdorf.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges: Gewicht t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: i. % des Gewichtes des Wagenzuges	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: mit Gesamtklotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Des Gesamtzuges, Bremsklotzdruck: in t	Des Gesamtzuges, Bremsklotzdruck: in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	Des Wagenzuges Achsenzahl: unbeladen	Des Wagenzuges Achsenzahl: im ganzen	Achsenzahl, hiervon gebremst: beladen	Achsenzahl, hiervon gebremst: unbeladen	Achsenzahl, hiervon gebremst: im ganzen	Achsenzahl, hiervon gebremst: in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St.: kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung: aus cm Vakuum	Regulierbremsung: bis cm Vakuum	Schnellbremsung: aus cm Vakuum	Schnellbremsung: bis cm Vakuum	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet**): auf der Lokomotive	Beobachtet**): am 18. Wagen	Beobachtet**): am 38. Wagen	Beobachtet**): am 58. Wagen	Beobachtet**): am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Witterung: Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Mit 2 Lokomotiven an der Spitze des Zuges.																																					
1	6,5	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1286,1	530,0	41,7	58	92	150	58	91	149	99,0	L_{10} B_1	46	—	—	—	35	0	—	26	—	220	−2,08	—	—	—	—	—	trocken	—	120 mm	
2	7,7	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1286,1	530,0	41,7	58	92	150	58	91	149	99,0	L_{10} B_1	35	—	—		35	0	—	22	—	148	0,0	—	—	—	—	—				
3	9,4	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1286,1	530,0	41,7	58	92	150	58	91	149	99,0	L_{10} B_1	30	—	—	—	35	0	—	17	—	90	0,0 +2,5	—	—	—	—	—				Von der 2. Lokomotive gebremst.
4	11,2	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1286,1	530,0	41,7	58	92	150	58	91	149	99,0	L_{10} B_1	25	—	—		35	0		16		75	0,0	∿	—	—	—	—				
5	11,7	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1286,1	530,0	41,7	58	92	150	58	91	149	99,0	L_{10} B_1	20	—	—	—	35	0		15	—	55	0,0	—	—	—	—	—				
6	11,9	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1286,1	530,0	41,7	58	92	150	58	91	149	99,0	L_{10} B_1	12	—	—	—	35	0		11	—	24	0,0	—	—	—	—	—				
7	15,9	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1286,1	530,0	41,7	58	92	150	58	91	149	99,0	L_{10} B_1	39	—	—	—	35	0	—	21½	—	143	+3,03	—	—	—	—	—				
8	22,7	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1286,1	530,0	41,7	58	92	150	58	91	149	99,0	L_{10} B_1	15	—	—		35	0		13	—	—	0,0	—	—	—	—	—				desgl.
Mit 1 Lokomotive an der Spitze des Zuges.																																					
1	17,7	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	L_9 B_1	45	—	—	—	35	0		25½		215	−3,33	—	—	—	—	—				
2	16,0	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	L_9 B_1	35	—	—	—	35	0	—	21½		144	0,0 −3,03	—	—	—	—	∧				Zug gestreckt.
3	15,1	BB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	L_9 B_1	30	0	35	20	—	—	76	76	—	440	0,0 −3,03	—	—	—	—	—				
4	13,5	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	L_9 B_1	20	—	—	—	35	0	—	15	—	54	0,0	—	—	—	—	—				
5	11,9	BB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	L_9 B_1	30	0	35	10	—	—	65	65	—	362	0,0	—	—	—	—	—				
6	11,4	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	L_9 B_1	10	—	—	—	35	0	—	11	—	23	0,0	—	—	—	—	—				
7	8,2	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	L_9 B_1	39	—	—	—	35	0	—	23	—	167	2,5	—	—	—	∿	—				
8	7,4	SB	1093,1	648,0	59,3	455,9	1196,1	500,4	42,0	58	92	150	58	91	149	99,0	L_9 B_1	27	—	—		35	0	—	—	—	78	0,0	—	—	—	—	—				

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Notbremsung vom Zuge aus.
*) Zu entnehmen aus der beiliegenden Zusammenstellung des Versuchszuges.
**) Es bedeutet: — = stoßlos, ∿ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stoß, × = starker Stoß.

Bremsversuche am 26. Oktober 1906. — Strecke: Sigmundsherberg—Tulln.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung †)	Des Wagenzuges: Gewicht t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: i. % des Gewichtes des Wagenzuges	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Des Gesamtzuges, Bremsklotzdruck: in t	Des Gesamtzuges, Bremsklotzdruck: in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	hiervon gebremst: unbeladen	hiervon gebremst: im ganzen	hiervon gebremst: in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No. *)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	Fahrgeschwindigkeit km/St.: kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung: aus (cm Vakuum)	Regulierbremsung: bis (cm Vakuum)	Schnellbremsung: aus (cm Vakuum)	Schnellbremsung: bis (cm Vakuum)	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet **): auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am 38. Wagen	am 58. Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Witterung: Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	87,5	RB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	$L_9 B_{11}$	—	—	35	26	—	—	—	—	—	—	−8,33	—	—	—	—	—	trocken		120 mm	
2	83,4	RSB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	$L_9 B_{11}$	30	—	—	28	28	0	—	[0] 48½	—	237	−9,9	—	—	—	—	—				
3	83,0	RB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	$L_9 B_{11}$	—	—	35	23	—	—	—	—	—	—	−9,9 / −10,2	—	—	—	—	—				
4	81,1	RSB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	$L_9 B_{11}$	22	—	—	23	23	0	—	35	—	128	−9,52	—	—	—	—	—				
5	80,3	NB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	$L_9 B_{11}$	25	—	—	23	NB 23	0	—	—	—	150	−10 2 / −9,52	—	—	—	—	—				NB aus 59. Wagen.
6	78,5	BB	1093,1	157,8	14,4	112,8	1196,1	157,3	13,1	58	92	150	16	19	35	23,3	$L_9 B_{11}$	22	0	35	21	—	—	—	—	—	—	−0,0	—	—	—	—	—				
7	74,5	RB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	$L_9 B_{12}$	30	15	35	20	—	—	—	—	—	—	−10,01	—	—	—	—	—				Langsamfahren.
8	66,8	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	$L_9 B_{12}$	45	—	—	—	35	0	—	52	—	390	−4,34	—	—	—	—	—				
9	65,2	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	$L_9 B_{12}$	36	—	—	—	35	0	—	47	—	297	−8,0	—	—	—	—	—				
10	62,6	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	$L_9 B_{12}$	40	—	—	—	35	0	—	54	—	380	−8,13 / −9,01	—	—	—	—	—				
11	61,4	NB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	$L_9 B_{12}$	36	—	—	—	NB 35	0	—	35	—	225	0,0 / −8,13	—	—	—	—	—				NB aus 37. Wagen.
12	59,5	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	20	29	49	32,7	$L_9 B_{12}$	30	—	—	—	35	0	—	36	—	200	−8,33	—	—	—	—	—				
13	55,1	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_9 B_{13}$	48	—	—	—	35	0	—	45	—	374	−8,62 / −7,14	—	—	—	—	—				
14	52,3	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_9 B_{13}$	41	—	35	25	25	0	18	52	—	442	−1,63	—	—	—	—	—				
15	48,8	RB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_9 B_{13}$	34	14	35	25	—	—	—	—	—	—	−2,78	—	—	—	—	—				Langsamfahren.
16	45,0	RB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_9 B_{13}$	40	13	35	23	—	—	—	—	—	—	−0,8	—	—	—	—	—				Einfahrt in Absdorf.

Mit 2 Lokomotiven an der Spitze des Zuges.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	40,6	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1286,1	301,2	23,7	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_9 B_{13}$	38	—	—	—	35	0	0	28½	—	171	0,0	—	—	—	—	—				
2	40,0	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1286,1	301,2	23,7	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_9 B_{13}$	21	—	—	—	35	0	0	18½	—	70	0,0	—	—	—	—	—				
3	38,6	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1286,1	301,2	23,7	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_9 B_{13}$	30	—	—	—	35	0	0	23	—	115	0,0	—	—	—	—	—				

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Notbremsung vom Zuge aus.
*) Zu entnehmen aus der beiliegenden Zusammenstellung des Versuchszuges.
**) Es bedeutet: — = stoßlos, ∾ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stoß, < = starker Stoß.
[0]) Bremszeit von Beginn der SB.

Bremsversuche am 27. Oktober 1906. — Strecke: Sigmundsherberg—Hadersdorf—Kirchberg.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges: Gewicht t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: i. % des Gewichtes des Wagenzuges	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Bremsklotzdruck in t	Bremsklotzdruck in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	unbeladen	im ganzen	in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St. vor der Bremsung	kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung aus cm Vakuum	bis cm Vakuum	Schnellbremsung aus cm Vakuum	bis cm Vakuum	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet**): auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am 38. Wagen	am 58. Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	41,5	RB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	L_9 B_{14}	—	—	35	21	—	—	—	—	—	—	—12,5	—	—	—	—	—	trocken		120 mm	
2	38,8	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	L_9 B_{14}	20	—	—	21	21	0	—	23⁰)	—	77	—21,0	—	—	—	—	—	desgl.			
3	38,6	RB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	L_9 B_{14}	—	—	28	22	—	—	—	—	—	—	—21,0	—	—	—	—	—	desgl.			
4	36,9	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	L_9 B_{14}	19	—	—	22	22	0	—	19⁰)	—	58	—21,0	—	—	—	—	—	desgl.			
5	36,7	RB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	L_9 B_{14}	—	—	30	25	—	—	—	—	—	—	—21,0 —18,0	—	—	—	—	—	desgl.			
6	35,6	RSB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	L_9 B_{14}	15	—	—	25	25	0	—	15⁰)	—	38	0,0	—	—	—	—	—	desgl.			
7	34,0	BB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	L_9 B_{14}	15	0	35	18	—	—	—	—	—		—18,0 —1,8	—	—	—	—	—	desgl.			
8	32,0	SB	1093,1	321,2	29,4	227,1	1196,1	271,6	22,7	58	92	150	20	53	73	48,6	L_9 B_{14}	26	—	—	—	35	0	—	23	—	113	0,0 —9,0	—	—	—	—	—	desgl.			
9	9,5	SB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	16	33	49	32,7	L_9 B_{15}	35	—	—	—	35	0	—	35½	—	211	—2,0 + 4,0	—	—	—	—	—	desgl.			
10	3,0	BB	1093,1	218,0	20,0	154,9	1196,1	199,4	16,7	58	92	150	16	33	49	32,7	L_9 B_{15}	36	0	35	10	—	—	—	92		—	0,0 2,0	—	—	—	—	—	desgl.			
11	17,4	SB	1093,1	123,4	11,3	88,7	1196,1	133,2	11,1	58	92	150	8	19	27	18,0	L_{10} B_{16}	45	—	—	—	35	0	—	65	—	464	3,33	—	—	—	—	—	desgl.			Zug gestreckt.
12	15,3	SB	1093,1	123,4	11,3	88,7	1196,1	133,2	11,1	58	92	150	8	19	27	18,0	L_{10} B_{16}	38	—	—	—	35	0	—	52	—	319	—3,03	—	—	—	—	—	desgl.			
13	13,4	BB	1093,1	123,4	11,3	88,7	1196,1	133,2	11,1	58	92	150	8	19	27	18,0	L_{10} B_{16}	30	0	35	10	—		—	69	—	362	0,0	—	—	—	—	—	desgl.			
14	7,4	SB	1093,1	123,4	11,3	88,7	1196,1	133,2	11,1	58	92	150	8	19	27	18,0	L_{10} B_{16}	27	—	—	—	35	0		36	—	160	0,0	—	—	—	—	—	desgl.			

Bremsversuche am 4. Mai 1907. — Strecke: Langen—Bludenz.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges: Gewicht t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: i. % des Gewichtes des Wagenzuges	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Bremsklotzdruck in t	Bremsklotzdruck in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	unbeladen	im ganzen	in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St. vor der Bremsung	kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung aus cm Vakuum	bis cm Vakuum	Schnellbremsung aus cm Vakuum	bis cm Vakuum	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet**): auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am 38. Wagen	am 58. Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	110,7 116,2	RB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_{15} B_{19}	20	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—28,9	—	—	—	—	—	trocken		120 mm	
2	116,2 121,2	RB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_{15} B_{19}	25	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—29,0	—	—	—	—	—				
3	121,2 125,2	RB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_{15} B_{19}	15	—	—	22	—	—	—	—		—	—30,0	—	—	—	—	—				
4	125,2	RSB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_{15} B_{19}	15	—	—	23	23	0	—	11⁰)	—	27	0,0 —30,0	—	—	—	—	—				
5	128,7	RSB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_{15} B_{19}	20	—	—	18	18	0	—	13⁰)	—	37	—30,0	—	—	—	—	—				
6	129,5	BB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_5 B_{19}	16	0	23	20	—		—	30	—	—	0,0 —30,0	—	—	—	—	—				
7	130,4	RSB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_{15} B_{19}	34	—	—	18	18	0	—	25½⁰)	—	142	—30,0	—	—	—	—	—				
8	—	RB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_{15} B_{19}	35	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—30,0	—	—	—	—	—				
9	135,4	BB	1098,7	467,4	42,6	329,2	1201,7	374,0	31,1	58	92	150	46	61	107	71,3	L_{15} B_{19}	30	0	33	24	—	—	—	—	—	—	—6,7 —16,5	—	—	—	—	—				

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Nothbremsung vom Zuge aus.
*) Zu entnehmen aus der beiliegenden Zusammenstellung des Versuchszuges.
**) Es bedeutet: — = stofslos, ∾ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, × = starker Stofs.
⁰) Bremszeit von Beginn der SB.

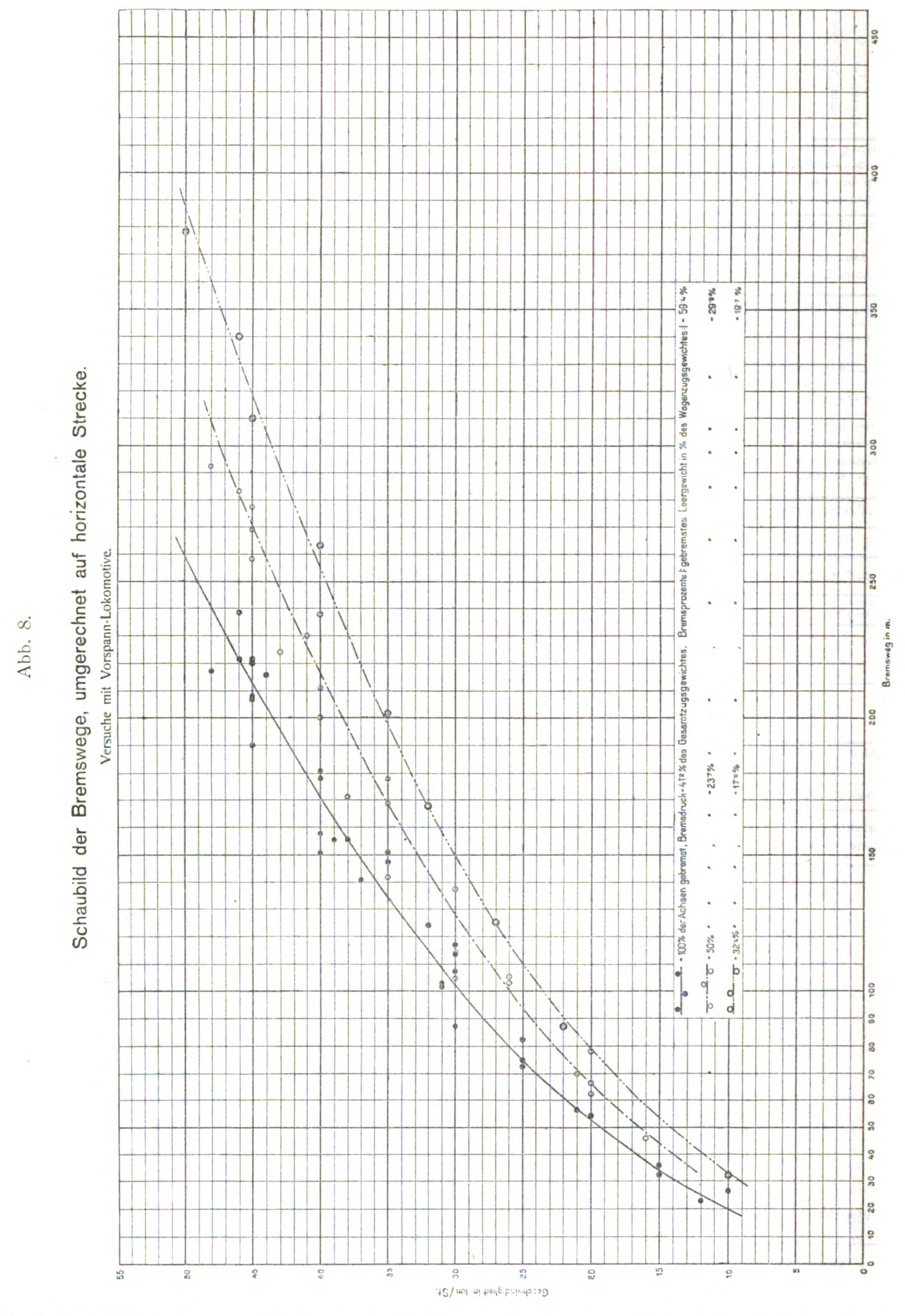


Abb. 8.

Auch sind Kopien der vom Schreibapparat im 74. bezw. 75. Wagen aufgezeichneten Schaulinien angeschlossen (Tafel 2).

Durch die vom 19. September bis 27. Oktober 1906 durchgeführten Bremsprobefahrten erscheint der gröfsere Teil der im Programme des Unterauschusses aufgestellten Punkte ganz oder teilweise erfüllt.

Vorzuführen wäre demnach noch nach dem Programm:

zu Punkt 2. der leere und vollbeladene Zug,
„ „ 7. ein kürzerer Zug bei Geschwindigkeiten bis 60 km/st,
„ „ 10. Herabfahren des Probezuges am Arlberg (31 ‰), Vorarlbergerseite,
„ „ 11. Zusammenarbeiten der Güterzugbremse mit der Personenzugbremse,
„ „ 14. ein Zug von 200 Achsen.

(Schlufs folgt.)

Verschiedenes

Schulreform. Dem Herrn preufsischen Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten haben die Vorstände des Vereins deutscher Ingenieure, des allgemeinen deutschen Realschulmännervereins, des Vereins zur Förderung des lateinlosen höheren Schulwesens, des Vereins für Schulreform, des Vereins deutscher Chemiker folgende Wünsche bezüglich der Fortführung der Schulreform mit einer näheren Begründung in einer Eingabe vorgetragen:

1. Die Gleichberechtigung der drei höheren Schulen ist vollständig durchzuführen.

2. Im Interesse einer als notwendig anerkannten stärkeren Berücksichtigung moderner Bildungsmittel, der Naturwissenschaften und der neueren Sprachen, ist folgendes erforderlich:

a) Es müssen an jedem Orte mit isoliertem Gymnasium alten Systems, sofern die direkte Umwandlung der Anstalt in eine Reformschule mit Gabelung in den oberen Klassen untunlich erscheint, zunächst griechischlose Nebenklassen eingerichtet werden, welche bei genügender Schülerzahl bis zur Reifeprüfung fortzuführen sind.

b) Bei jeder Neugründung einer höheren Schule als einziger Anstalt in einem Orte ist nur eine Realschule zu genehmigen, der bei Bedarf von Untertertia an Reformschulnebenklassen anzugliedern sind, so dafs dann die Anstalt eine Realschule und, je nach der Ausgestaltung der Reform-Untersekunda, ein Reform-Progymnasium oder ein Reform-Realprogymnasium umfafst.

c) Zur Aufnahme der Absolventen der in kleinen Orten befindlichen Realschulen und Proreformschulen müssen in jeder Provinz, soweit sie nicht schon vorhanden sind, Oberrealschulen und Reformschulen in planmäfsiger örtlicher Verteilung eingerichtet werden.

Das Recht des Patentinhabers im Falle einmaliger Verletzung seines Patents. Der Inhaber eines Patentes hatte in Erfahrung gebracht, dafs eine Firma in einem Falle bei einer grofsen Anlage sein Patent zur Anwendung gebracht habe. Freilich erlangte er diese Kenntnis zu einer Zeit, als die fragliche Firma bereits in andere Hände übergegangen war und der frühere Inhaber dem Käufer gegenüber die Verpflichtung übernommen hatte, künftighin überhaupt nicht mehr in dem in Betracht kommenden Geschäftszweige tätig zu sein. Trotzdem strengte der Patentinhaber gegen den früheren Firmenbesitzer eine Klage an, mit welcher er verlangte, dem Beklagten solle die fernere Beeinträchtigung seiner Rechte untersagt und fernerhin grundsätzlich auferlegt werden, ihn — den Kläger — zu entschädigen. — Der Beklagte wandte ein, die Klage sei völlig unbegründet; erstens habe er nur ein einziges Mal das Patent des Klägers verletzt, und sodann habe er sich doch dem Käufer seines Geschäftes gegenüber ausdrücklich verpflichtet, keine Geschäfte der fraglichen Art mehr zu betreiben. Schliefslich aber habe er auch an der Anlage, bei der er das Patent des Klägers zur Anwendung brachte, überhaupt nichts verdient, sodafs die Schadensersatzforderung vollkommen unbillig sei. — Das Oberlandesgericht Hamburg hat jedoch den Anspruch des Klägers gebilligt und den Beklagten demgemäfs verurteilt. Die einmalige Patentverletzung genüge, um die Besorgnis weiterer Zuwiderhandlungen zu rechtfertigen. Wenn der Beklagte auch sein Geschäft verkauft und sich dem Käufer gegenüber verpflichtet hat, in Zukunft in dem in Betracht kommenden Geschäftszweige nicht mehr tätig zu sein, so bietet dieser Umstand doch noch keine Garantie dafür, dafs der Beklagte seinen früheren Geschäftsbetrieb nicht wieder aufnimmt. Es ist auch zu besorgen, dafs der Beklagte in einem solchen Falle wiederum das Patent des Klägers verletzt; hat er doch ausdrücklich erklärt, er sei berechtigt gewesen, so zu handeln, wie er getan. — Der Beklagte hat fernerhin bestritten, einen Gewinn erzielt zu haben. Indessen bedarf es in diesem Stadium des Verfahrens eines Beweises hierüber nicht, da nach der allgemeinen Sachlage anzunehmen ist, dafs irgend ein Verdienst erzielt ist, und der Beklagte auch nichts angegeben hat, woraus auf das Gegenteil geschlossen werden könnte.

(Gerichts- und Verwaltungs-Korrespondenz.)

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats Dezember 1907 insgesamt 1 106 375 t gegen 1 112 225 t im November 1907 und 1 064 638 t im Dezember 1906.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Dezember 1906 angegeben worden ist: Giefsereiroheisen 196 347 (175 267) t, Bessemerroheisen 38 838 (42 753) t, Thomasroheisen 716 267 (698 244) t, Stahl- und Spiegeleisen 86 759 (80 590) t und Puddelroheisen 68 164 (67 784) t.

Die Gesamterzeugung des Jahres 1907 betrug 13 045 760 t, gegen 12 473 067 t im Jahre 1906. Die Verteilung auf die einzelnen Sorten stellt sich 1907 gegen 1906 wie folgt:

	1907	1906
Giefsereiroheisen	2 259 416 t	2 103 684 t
Bessemerroheisen	471 355 t	482 740 t
Thomasroheisen	8 494 226 t	8 088 534 t
Stahl- und Spiegeleisen	1 034 650 t	934 573 t
Puddelroheisen	786 113 t	854 536 t.

Unter den Erzeugungsbezirken nimmt Rheinland-Westfalen nach wie vor die erste Stelle ein. Die Erzeugung betrug:

	1907	1906
in Rheinland-Westfalen	5 446 124 t	5 142 783 t
in Lothringen-Luxemburg . . .	3 989 922 t	3 887 600 t
im Saarbezirk	950 446 t	901 252 t
in Schlesien	938 658 t	901 345 t
im Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau	889 906 t	851 020 t
in Hannover und Braunschweig .	468 829 t	442 969 t
in Bayern, Württemberg und Thüringen	202 900 t	188 308 t
in Pommern	158 975 t	157 790 t.

In immer steigendem Mafse wird in Deutschland Thomasroheisen, hauptsächlich in Rheinland-Westfalen und Lothringen und Luxemburg erzeugt, gestiegen ist auch die Produktion des Giefsereiroheisens, für das dieselben Bezirke, daneben das Siegerland und Pommern vornehmlich in Betracht kommen; auch Stahl und Spiegeleisen ist in der gewonnenen Menge gestiegen, während der Rückgang des Puddeleisens, das hauptsächlich in Schlesien und im Siegerland erzeugt wird, auch im vergangenen Jahre angehalten hat. Die Produktion von Bessemerroheisen hat sich nur wenig verändert.

Die 49. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure findet in diesem Jahre in Dresden statt und zwar in den Tagen vom 29. Juni bis 1. Juli.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum nichtständigen Mitgliede des Patentamts der Privatdozent an der Techn. Hochschule in Berlin Professor Dr. Otto **Kühling**.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: zum 1. März 1908 der Militärbauinspektor in Metz V **Duerdoth** als Vorstand des Militärbauamts III nach Berlin und der Militärbauinspektor **Lorenz**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IV. Armeekorps, als Vorstand des Militärbauamts V nach Metz.



Militärbauverwaltung Sachsen.

Auf seinen Antrag aus dem Dienste der Militärverwaltung entlassen: unter dem 31. März der Militärbauinspektor **Koch,** Vorstand des Militärbaukreises Freiberg.

Preufsen.

Ernannt: zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Reg.-Baumeister Alfred **Masur** in Posen (Eisenbahnbaufach);

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Walter **Chop** aus Frankenhausen, Fürstentum Schwarzburg-Rudolstadt (Maschinenbaufach), Karl **Purrucker** aus Trier, Hermann **Kann** aus Hannover, Max **Grabski** aus Berlin, Georg **Bliersbach** aus Brück, Kreis Mülheim a. Rh., Ludwig **Brugsch** aus Göttingen, Heinrich **Schütz** aus Emden (Eisenbahnbaufach), Friedrich **Eckert** aus Bergen a. d. Dumme, Kreis Lüchow (Wasser- und Strafsenbaufach), Hans **Günther** aus Bremen, Philipp **Rappaport** aus Berlin, Rudolf **Cuno** aus Wittenberg, Reg.-Bez. Merseburg, Wilhelm **Fahlbusch** aus Hannover, Wilhelm **Lübbert** aus Röhlinghausen, Kreis Gelsenkirchen, und Hans **Metternich** aus Rofslau im Herzogtum Anhalt (Hochbaufach).

Verliehen: die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz dem Reg.- und Baurat **Stockfisch,** die Stelle eines Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. dem Grofsherzogl. hessischen Reg.- und Baurat **Stieler,** bisher Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion in Darmstadt sowie die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Kattowitz dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Otto **Oppermann.**

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Hannover Dr.-Ing. Erich **Beckmann.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Huhn** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin und **Heusgen** (bisher beurlaubt) der Kgl. Regierung in Hannover.

Versetzt: der Landbauinspektor **Schindowski** von Breslau nach Königsberg i. Pr., die Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Haufsig** von Friedeberg N.-M. nach Wreschen, **Goehrtz** von Hannover nach Filehne und **Ihnken** von Berlin nach Beeskow.

Die Versetzung des Reg.-Baumeisters **Sunkel** in Allenstein nach Briesen ist rückgängig gemacht, dagegen ist der Reg.-Baumeister **Waldheim** von Wiesbaden nach Briesen versetzt worden.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Louis **Hermeking** in Osnabrück, Friedrich **Kühnau** in Osnabrück, Theodor **Brockmann** in Königsberg i. Pr. (Wasser- und Strafsenbaufach), Julius **Kallmeyer** in Halle a. S., Robert **Gaedicke** und Hermann **Heilbrun** in Berlin sowie Johannes **v. Poellnitz** in Kiel (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zu Eisenbahnassessoren die Reg.-Baumeister Joseph **Schelbert** bei der Eisenbahndirektion in Würzburg, Karl **Horbelt** bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg und Harald **Kull** bei der Eisenbahndirektion in München.

Befördert: zu Direktionsräten die Vorstände der Betriebs- und Bauinspektionen Direktionsassessoren Max **Ruidisch** in Donauwörth und Matthäus **Schönberger** in Mühldorf, die Vorstände der Maschineninspektionen Direktionsassessoren Ludwig **Ammon** in Ingolstadt, Julius **Barth** in Regensburg und Emil **Leykauf** in Lindau.

Verliehen: der Titel und Rang eines aufserordentl. Professors den Privatdozenten an der Kgl. Techn. Hochschule München Dr. Georg **Rhode** und Dr. Maximilian **Weber.**

Angestellt: als Reg.-Baumeister bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau Karl **Röhrl** in München und Arnold **Schneider** in Nürnberg.

Urlaub erteilt: für die Zeit vom 1. Februar bis zum 31. Dezember 1908 dem Regierungsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten Friedrich **Rünnewolff** zum Eintritt in den Dienst der pfälzischen Eisenbahnen.

Sachsen.

Ernannt: zum Vorstand des Landbauamtes Bautzen der mit der stellvertretungsweisen Verwaltung dieses Landbauamtes beauftragte Baurat August Bernhard Max **Schnabel;**

zum Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister **Poppe;**

vom 1. April ab zum ordentl. Professor für Photographie an der Techn. Hochschule in Dresden der aufserordentl. Professor an der Universität Leipzig Dr. phil. Robert **Luther.**

Baden.

Ernannt: zum Reg.-Baumeister der Ingenieurpraktikant Friedrich **Neßler** aus Karlsruhe; derselbe ist der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zugeteilt worden.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Dr. Otto **Hefft** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen zur Maschineninspektion Karlsruhe, Wilhelm **Büchner** in Ueberlingen zur Kulturinspektion Konstanz, Ernst **Langsdorff** in Offenburg zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Donaueschingen, Adolf **Eisenlohr** in Donaueschingen zur Rheinbauinspektion Offenburg und Friedrich **Noll** bei der Verwaltung der Hauptwerkstätte zur Maschineninspektion Konstanz.

Oldenburg.

Ernannt: zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister **Wohlschläger** in Oldenburg.

Hessen.

Ernannt: zum Vortragenden Rat in der Abt. für Landwirtschaft, Handel und Gewerbe des Minist. des Innern der Kulturinspektor der Kulturinspektion Darmstadt Baurat August **Mangold** unter Verleihung des Amtstitels Oberbaurat mit Wirkung vom 1 April 1908 an;

zum Mitglied einer Eisenbahndirektion in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft der Reg.- und Baurat Heinrich **Stieler,** Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion Darmstadt.

Auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienste entlassen: der Reg.- und Baurat Arthur **Wolpert,** bisher Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M.

Bremen.

Ernannt: zum Bauinspektor bei der Baudeputation, Abt. Strafsenbau, der bisherige Baumeister bei der Hafenbauinspektion in Bremerhaven Edmund F. **Zaleski.**

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kreisbauinspektor der Reg.-Baumeister **Walter,** zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer **Wendel** und Dr.-Ing. **Fiedler.**

Beauftragt: mit der Verwaltung der Stelle des Meliorationsbauinspektors für die Ill in Strafsburg der Kreisbauinspektor **Walter.**

Herr Zivilingenieur Dr. phil. E. **Müllendorff** in Berlin, Bülowstr. 6, welcher seither beim Kgl. Kammergericht und im Bezirk der Landgerichte I, II und III Berlin für das Gesamtgebiet der Elektrotechnik beeidigt war, ist bei denselben Gerichten nunmehr auch für Patentangelegenheiten auf dem Gebiet der Elektrotechnik, der Mechanik und des Maschinenbaus allgemein beeidigt worden.

Gestorben: Wasserbauinspektor Baurat Karl **Schmidt** in Danzig, Geh. Baurat **Schiwon,** Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion in Liegnitz, Militärbauinspektor Karl **Stoffels,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VII. Armeekorps in Münster, Baurat Max **Wellmann,** Vorstand des Militärbauamts Berlin III, Geheimer Baurat **Spanke,** Kreisbauinspektor in Dortmund, Bezirksbauinspektor Fritz **Kempter** in Reutlingen und Kommerzienrat Rudolf **Hegenscheidt** in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Versuche mit der automatischen Vacuum-Güterzug-Schnellbremse*)

(Hierzu Tafel 1—3, sowie 9 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 104)

Bericht II
des k. k. österr. Eisenbahnministeriums
über die im April—Mai 1907 auf der Arlberg-Strecke Langen—Bludenz—Feldkirch der k. k. österr. Staatsbahnen durchgeführten Versuchsfahrten.

Nach Schlufs der Bremsprobefahrten im Oktober 1906 wurde der Bremsprobezug dem regelmäfsigen Verkehr übergeben, um in den Wintermonaten Erfahrungen über die Bewährung und das Verhalten der Einzelteile der Bremse zu sammeln.

Es wurden aus den 75 Wagen vier Züge gebildet und mit denselben Regiekohle in Galizien aus dem galizischen nordwestlichen Kohlenbecken nach den verschiedenen Verbrauchsstellen befördert.

Jeder dieser Züge wurde mit der durchgehenden Bremse, welche auf alle Achsen wirkte, gebremst und nach Einschulung des Personals nur mit einem Zugführer und einem Schlufsbremser besetzt.

Das Verhalten der Bremse war während der ganzen Verkehrsperiode dieser Züge in dem vergangenen besonders anhaltenden schnee- und frostreichen Winter tadellos.

Mitte März 1907 wurde der Probezug wieder nach Tulln gebracht und hier die Bremseinrichtung gründlich untersucht. Die Untersuchung ergab einen vollkommen betriebsfähigen Zustand der Bremse. Insbesondere wurde auch gefunden, dafs sich die Durchschlagzeit und Durchschlaggeschwindigkeit nicht geändert hat.

Mitte April 1907, durch die abnormen Schnee- und Witterungsverhältnisse in den Alpen etwas verspätet, wurde der Probezug nach dem Arlberg abgesendet. Derselbe lief von Tulln bis Salzburg, von Lokomotive No. 18097 gezogen, ungeteilt und mit der automatischen Bremse gebremst (50 pCt. der Achsen); von Salzburg bis Landeck in zwei Teile geteilt, wobei jener von Lokomotive 18097 gezogene Teil weiter automatisch gebremst wurde.

Am 18. April 1907 befuhr der erste Probezug, 30 leere Wagen mit 59 gebremsten Achsen, den Arlberg von Landeck bis Bludenz. Das Einbremsen des Zuges auf gleichförmige Geschwindigkeit auf den 29 und 30‰ betragenden Gefällen machte dem den Arlberg zum ersten Male befahrenden Wiener Lokomotivführer keine Schwierigkeiten.

Unterdessen wurden 15 Wagen mit je etwa 20 t, 14 Wagen mit je etwa 10 t Schotter beladen und am 20. April in gleicher Reihenfolge wie bei dem im Oktober 1906 vorgeführten Zug in den Versuchszug eingestellt. Mit Rücksicht auf die etwas höhere Beladung einzelner Wagen wuchs das Gesamtgewicht des Wagenzuges gegenüber dem von 1093,7 t im Herbste 1906 auf 1098,1 t.

Die Probefahrten wurden mit den in Tabelle A Seite 95 und Abb. 2 u. 3 angegebenen Fahrbetriebsmitteln, Zuglängen, Verteilungen der gebremsten und beladenen Wagen mit einer oder zwei Lokomotiven durchgeführt.

Am 4. Mai wurde der Probezug Vertretern österreichischer und ungarischer Bahnverwaltungen auf der Strecke Langen—Bludenz, am 23., 24. und 25. Mai dem Vereinsunterausschufs zur Prüfung der Frage der Einführung einer selbsttätigen durchgehenden Bremse für Güterzüge auf den Strecken Langen—Bludenz und Bludenz—Braz, ferner am 27., 28. und 29. Mai einer internationalen Gesellschaft von Vertretern fremder Regierungen, Militärbehörden und Bahnverwaltungen in der Station Bludenz und auf der Strecke Langen—Bludenz—Feldkirch vorgeführt. (Abb. 9.)

*) Berichtigung: In No. 737, S. 93, linke Spalte, Zeile 7 von unten mufs es heifsen: „**795 m**" (statt 295 m) und S. 95, in Tabelle A, letzte Zeile: „**0,65** kg Kolbendruck" (statt 0,55 kg Kolbendruck).

Die Ergebnisse einiger Probefahrten sind in den Tabellen, den Geschwindigkeitsmesserschaulinien, Tafel 1, und den Schaulinien einzelner Schnellbremsungen (hier nicht wiedergegeben) niedergelegt. Dazu ist folgendes zu bemerken:

Das Regeln der Geschwindigkeit auf den 27,8—31,4‰ betragenden, nur durch ganz kurze wagerechte Strecken in den Stationen unterbrochenen Gefällen des Arlbergs erfolgte sicher und ohne Schwierigkeit, wobei sehr gleichförmige Geschwindigkeiten eingehalten werden konnten. (Tafel 1.)

Dabei mufs hervorgehoben werden, dafs bei den langen Zügen ein Aufladen der Bremse während der $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{4}$ stündigen Fahrt in keiner Weise möglich war, da schon bei etwa 25—30 cm Vacuum in der Hauptrohrleitung, entsprechend einer Einbremsung des Zuges von 10—5 cm Druckdifferenz, der Zug sowohl am Gefälle als auch in den Stationen schon ins Rollen kam. Das Vacuum in den Bremszylinderoberteilen sank dabei nicht, sondern stieg noch in dem Mafse als sich der Zug dem Fufse des Arlbergs näherte.

Die in Zeitabschnitten von je 10 Minuten bei der Fahrt am 23. Mai nachmittags gemachten Aufschreibungen (siehe Tabelle und Tafel 1) über die Höhe des Vacuums in der Hauptrohrleitung und in den Bremszylinderoberteilen an drei Beobachtungsposten ergaben im Mittel eine Zunahme des Vacuums in der Bremszylinderoberkammer, welche Zunahme auf die durch die Seehöhendifferenz zwischen Langen und Bludenz von 658 m bedingte Luftdruckzunahme zurückzuführen ist, um $2\frac{1}{2}$ cm. Es ist somit die anfangs verfügbare, während der ganzen langen Fahrt nicht aufzufrischende Bremskraft nicht nur erhalten, sondern sogar während der Talfahrt allmählich um die Druckdifferenz von $2\frac{1}{2}$ cm erhöht worden. Eine Erschöpfung der Bremse ist daher nicht zu befürchten.

Das Anhalten des Zuges auf den Gefällen und in den Stationen, durch Schnell- oder Betriebsbremsungen aus eingebremstem Zug, erfolgte sanft und stofslos.

Das Anfahren sowohl im Gefälle als auch in den Stationen, in welchen etwa $\frac{2}{3}$ des Zuges immer im Gefälle standen, vollzog sich unter Beachtung der in dem Bericht I, Seite 97 angegebenen Verhaltungsmafsregel vollkommen sanft und stofsfrei.

Bei der Durchfahrt des langen Zuges durch Gefällbrüche auf der Strecke und den Stationen, ferner durch scharfe Weichen- und Streckenkurven machten sich zuweilen an einzelnen Stellen im Zuge mehr oder minder fühlbare Schwankungen und Rucke bemerkbar, die auf die plötzlich auftretenden und wieder verschwindenden Widerstandsänderungen und Massenwirkungen zurückzuführen sind und mit dem Bremssystem in keinem Zusammenhange stehen.

Die Abbremsung der Züge auf der Gefällstrecke Langen—Bludenz wechselte von 30,3 bis 98,2 Bremsprozenten (Spalte 6 der Tabellen). Die Abbremsung von 42 Bremsprozenten entspricht annähernd der heutigen Vorschrift für mit durchgehender Bremse und 35 km/st Maximalgeschwindigkeit am Arlberg gefahrene Personenzüge. Die Abbremsung von etwa 30,3 Bremsprozenten ergab sich bei ganz beladenem Zug, bei welchem 96 und 100 pCt. der Achsen gebremst waren.

Bei 42 Bremsprozenten mufste behufs Einhaltung von gleichförmigen Geschwindigkeiten von 15—35 km/st am Gefälle im Mittel die halbe verfügbare Bremskraft aufgewendet werden, wobei jedoch die Lokomotive immer ungebremst mitlief.

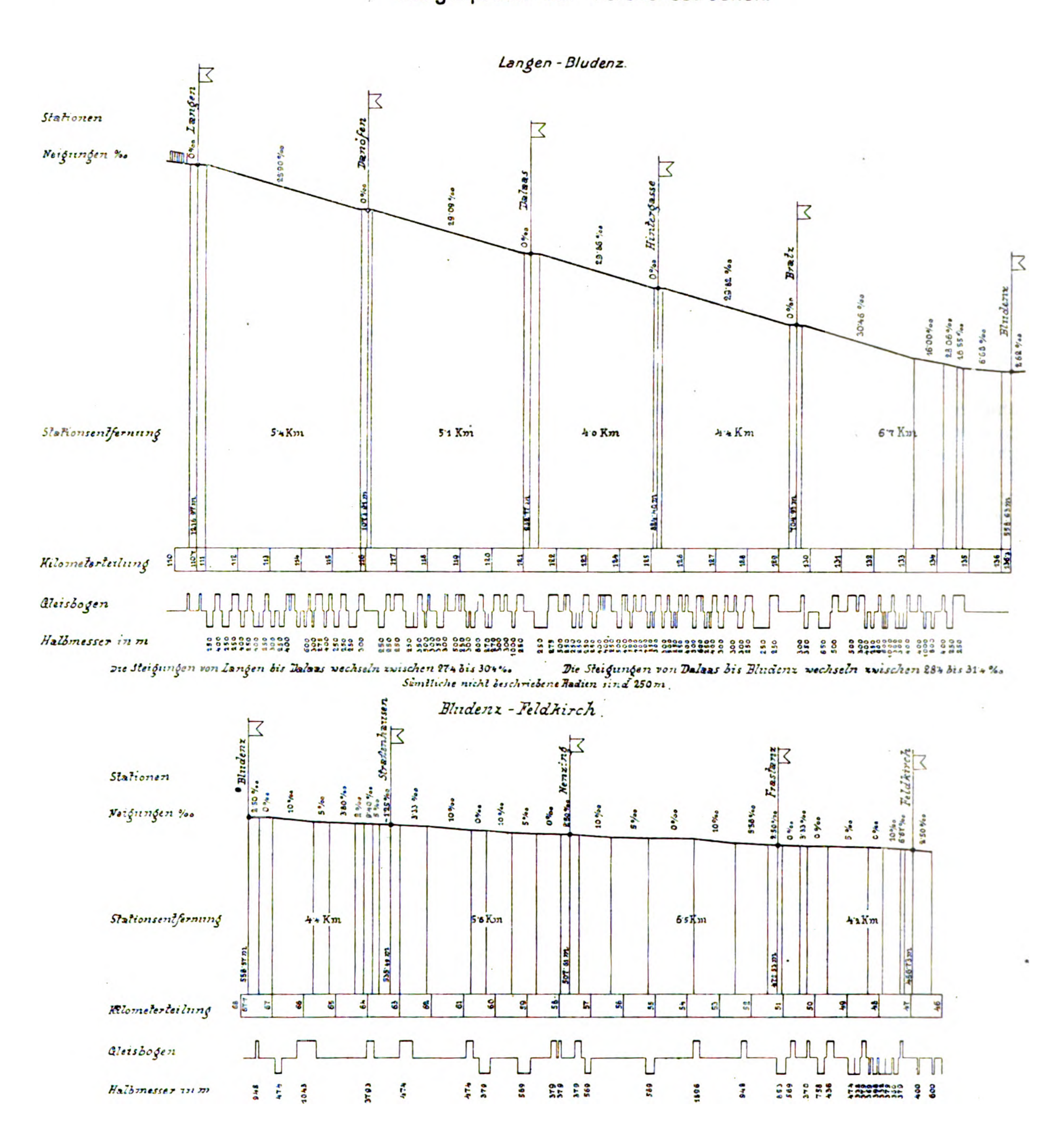
Bei dem vollbeladenen, mit etwa 30 Bremsprozenten gebremsten Zug mufste bei nassen Schienen bei einer Geschwindigkeit von 30 km/st kurze Zeit der gesamte, bei dem Tender und dem Wagenzuge verfügbare Bremsdruck, entsprechend dem mit zunehmender Geschwindig-

keit stark abnehmenden Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Bremsklotz, aufgewendet werden, um den Zug sicher in Gewalt zu haben. Die Lokomotivbremse stand hierbei noch immer als Reserve zur Verfügung.

Um zu sehen, wie weit heruntergebremst werden mufs, wenn bei dem vollbeladenen Zuge der Bremsdruck um etwa 16 pCt., entsprechend einer Abbremsung des leeren Wagens von 86 pCt. erhöht wird, wurde am 19. April nachmittags mit einem Arbeitsvacuum von 42 cm gefahren.

wird in diesem Falle am Tender der Schublokomotive angehängt und mit der Hauptrohrleitung desselben verbunden. Die Bremsungen, sowohl von der Zug- als auch von der Schublokomotive aus, ergaben tadellose Resultate. Aufser bei zwei Probefahrten wurde diese Art der Bremsung einige Male bei der Hinaufbeförderung des Probezuges nach Langen mit den Lokomotiven No. 18097 und 60175 ohne Anstand angewendet. Es ist somit durch diese Fahrten der im Programme von Riva nicht vorgesehenen Art der Förderung von Zügen

Abb. 9.



Bei der Talfahrt mit zwei Lokomotiven an der Spitze des Zuges mufste bei gleicher Geschwindigkeit und gleicher Abbremsung des Zuges eine etwas höhere Bremskraft als bei einer Lokomotive aufgewendet werden, entsprechend dem vergröfserten nicht gebremsten Lokomotivgewicht.

Zur Entscheidung, ob bei Anwendung von Schublokomotiven, was auf Gebirgsbahnen die Regel ist, die Mitbremsung der an den Zug angekuppelten Schublokomotive möglich ist, wurden die Versuchsfahrten am 7. Mai und 24. Mai ausgeführt. Das Anhängeventil

bezüglich Bremsung mit durchgehender Bremse Rechnung getragen worden.

Nachzutragen ist noch, dafs aufser den in dem Bericht I angegebenen Minimal-Stärken der Zugvorrichtung die Bufferfedern einen Hub von 130 mm mit einer Maximal-Spannung von etwa 4000 kg besitzen und den Zugvorrichtungsfedern gleich sind, welche, 60 mm Spiel besitzend, eine Maximal-Spannung von etwa 2500 kg aufnehmen.

Die Fahrten auf der Strecke Bludenz—Feldkirch mit Neigungen von 10 ‰ sind eine Wiederholung der

Bremsversuche am 23. Mai 1907. — Strecke: Langen—Bludenz.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges: Gewicht t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	i. % des Gewichtes des Wagenzuges	mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Bremsklotzdruck in t	Bremsklotzdruck in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	unbeladen	im ganzen	in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	kleinste nach der Regulierbremsung	Regulier-bremsung aus cm Vakuum	Regulier-bremsung bis cm Vakuum	Schnell-bremsung aus cm Vakuum	Schnell-bremsung bis cm Vakuum	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet**): auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am 38. Wagen	am ... Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	110,7 116,2	RB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	[00]	—	—	△) 22	—	—	—	—	—	—	−28,9	—	—	—		—	trocken		120 mm	
2	116,2 125,2	RB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	[00]	—	—	△) 20	—	—	—	—	—	—	−29,0 −30,0	—	—	—		—				
3	125,2 129,5	RB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	[00]	—	—	△) 18	—	—	—	—	—	—	−30,0	—	—	—		—				
4	129,5 133,5	RB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	[00]	—	—	△) 18	—	—	—	—	—	—	−30,0	—	—	—		—				
5	113,2	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	20	—	—	22	22	0	—	[0] $14\frac{1}{2}$	—	53	−28,9	—	—	—		—				
6	116,2	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	12	—	—	25	25	0	—	[0] 8	—	15	0,0 −28,9	—	—	—		—				
7	117,7	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	26	—	—	20	20	0	—	[0] 17	—	67	−29,0	—	—	—		—				
8	121,2	BB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	14	0	25	20	—	—	—	54	—	—	0,0 −29,0	—	—	—		—				
9	124,3	BB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	20	0	20	11	—	—	—	$41\frac{1}{2}$	—	164	−30,0	—	—	—		—				
10	125,2	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	15	—	—	22	22	0	—	[0] $7\frac{1}{2}$	—	—	0,0 −30,0	—	—	—		—				
11	128,7	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	32	—	—	18	18	0	—	[0] 27	—	155	−30,0	—	—	—		—				
12	129,5	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	15	—	—	27	27	0	—	[0] $8\frac{1}{2}$	—	18	0,0 −30,0	—	—	—		—				
13	131,0	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,6	L_{20} B_{20}	34	—	—	20	20	0	—	[0] 23	—	136	−30,0	—	—	—		—				
14	135,2	BB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	L_{20} B_{20}	20	0	30	22	—	—	—	—	—	—	−6,6 −16,5	—	—	—		—				

Bremsversuche am 24. Mai 1907.

Strecke: Bludenz—Braz. Probefahrt mit angekuppelter und mitgebremster Schublokomotive.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30 auf der Lokomotive	31 am 2. Wagen	32 auf der Schublokomotive	33	34	35	36	37	38
1	131,0	SB	265,4	112,9	42,5	79,5	458,4	153,7	33,5	12	26	38	8	18	26	68,4	L_{21} B_{24}	18	—	—	—	35	0	—	$11\frac{1}{2}$	—	38	+30,0	—	—	—			trocken		120 mm	SB von der Schublokomotive
2	129,4	SB	265,4	112,9	42,5	79,5	458,4	153,7	33,5	12	26	38	8	18	26	68,4	L_{21} B_{24}	20	—	—	—	35	0	—	—	—	—	0,0	—	—	—						

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Notbremsung vom Zuge aus.
*) Zu entnehmen aus der Zusammenstellung des Versuchszuges. (Abb. 2 u. 3.)
**) Es bedeutet: — = stofslos, ∾ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, × = starker Stofs.
0) Bremszeit von Beginn der SB.
00) Siehe Geschwindigkeitsmesserstreifen-Beilage.
△) Mittelwert.

Bremsversuche am 24. Mai 1907. — Strecke Langen—Bludenz.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges: Gewicht t	hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	i. % des Gewichtes des Wagenzuges	mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Bremsklotzdruck in t	in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	unbeladen	im ganzen	in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung cm Vakuum: aus	bis	Schnellbremsung cm Vakuum: aus	bis	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet**): auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am 38. Wagen	am 58. Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	110,7 / 116,2	RB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	L_{19} B_{19}	00)	—	—	22	—	—	—	—	—	—	—28,9	—	—	—	—	—	trocken		120 mm	
2	116,2 / 125,2	RB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	L_{19} B_{19}	00)	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—29,0 / —30,0	—	—	—	—	—				
3	125,2	RSB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	L_{19} B_{19}	15	—	—	23	23	0	—	0) 12	—	30	0,0 / —30,0	—	—	—	—	—				
4	128,7	RSB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	L_{19} B_{19}	27	—	—	19	19	0	—	0) 22½	—	105	—30,0	—	—	—	—	—				
5	129,5	RSB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	L_{19} B_{19}	13	—	—	27	27	0	—	0) 9	—	20	0,0 / —30,0	—	—	—	—	—				
6	130,8	BB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	L_{19} B_{19}	14	0	30	20	—	—	—	36	—	—	—30,0	—	—	—	—	—				
7	136,3	SB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	L_{19} B_{19}	18	—	—	—	35	0	—	11	—	—	—2,6	—	—	—	—	—				

Bremsversuche am 25. Mai 1907. — Strecke: Langen—Bludenz.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	110,7 / 116,2	RB	356,8	108,3	30,3	76,2	459,8	120,7	26,3	24	2	26	24	1	25	96,2	L_{22} B_1	00) 20	—	—	15	—	—	—	—	—	—	—28,9	—				—	trocken		120 mm	
2	116,2	RB	356,8	108,3	30,3	76,2	459,8	120,7	26,3	24	2	26	24	1	25	96,2	L_{22} B_1	00) 15	—	—	10	—	—	—	—	—	—	0,0 / —28,9	—				—				
3	116,2 / 121,2	RB	356,8	108,3	30,3	76,2	459,8	120,7	26,3	24	2	26	24	1	25	96,2	L_{22} B_1	00) 28	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—30,0	—				—				
4	116,2 / 121,2	RB	356,8	108,3	30,3	76,2	459,8	120,7	26,3	24	2	26	24	1	25	96,2	L_{22} B_1	00) 25	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—30,0	—				—				
5	116,2 / 121,2	RB	356,8	108,3	30,3	76,2	459,8	120,7	26,3	24	2	26	24	1	25	96,2	L_{22} B_1	00) 29	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—30,0	—				—				
6	128,7	RSB	356,8	108,3	30,3	76,2	459,8	120,7	26,3	24	2	26	24	1	25	96,2	L_{22} B_1	25	—	—	14	14	0	—	0) 28	—	131	—30,0	—				—				
7	129,5 / 133,0	RB	356,8	108,3	30,3	76,2	459,8	120,7	26,3	24	2	26	24	1	25	96,2	L_{22} B_1	00) 35	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—30,0	—				—				

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Notbremsung vom Zuge aus.
*) Zu entnehmen aus der Zusammenstellung des Versuchszuges. (Abb. 2 u. 3.)
**) Es bedeutet: — = stoßlos, ∞ = Schwankung, ∧ = Ruck, ❙ = Stoß, × = starker Stoß.
0) Bremszeit von Beginn der SB.
00) Siehe Geschwindigkeitsmesserstreifen-Beilage.

Bremsversuche am 28. Mai 1907. — Strecke: Langen—Bludenz—Feldkirch.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung†)	Des Wagenzuges: Gewicht t	hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	hiervon gebremst: i. % des Gewichtes des Wagenzuges	hiervon gebremst: mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Bremsklotzdruck: in t	Bremsklotzdruck: in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	hiervon gebremst: unbeladen	hiervon gebremst: im ganzen	in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung cm Vakuum: aus	Regulierbremsung: bis	Schnellbremsung cm Vakuum: aus	Schnellbremsung: bis	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet**): auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am 38. Wagen	am 58. Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	111,0 116,0	RB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	$L_{20} B_{20}$	00)	00)	—	20	—	—	—	—	—	—	—28,9	—	—	—		—	trocken		120 mm	
2	116,0 125,0	RB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	$L_{20} B_{20}$	00)	(0)	—	18	—	—	—	—	—	—	—29,0 —30,0	—	—	—		—				
3	125,2	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	$L_{20} B_{20}$	17	—	—	26	26	0	—	13[0)]	—	42	0 —30,0	—	—	—		—				
4	125,3 128,7	RB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	$L_{20} B_{20}$	00)	00)	—	19	—	—	—	—	—	—	—30,0	—	—	—		—				
5	128,7	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	$L_{20} B_{20}$	29	—	—	19	19	0	—	25[0)]	—	127	—30,0	—	—	—		—				
6	129,6	BB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	$L_{20} B_{20}$	15	0	25	20	—	—	—	25 1/2	—	—	0 —30,0	—	—	—		—				
7	130,9	RSB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	$L_{20} B_{20}$	28	—	—	22	22	0	—	20	—	93	—30,0	—	—	—		—				
8	131,0 135,0	RB	604,5	258,8	42,8	183,0	707,5	227,5	32,1	28	62	90	22	37	59	65,5	$L_{20} B_{20}$	(0)	00)	—	19	—	—	—	—	—	—	—30,0	—	—	—		—				
9	64,6	SB	1098,7	157,8	14,3	112,8	1201,7	157,3	13,0	58	92	150	14	21	35	23,3	$L_{19} B_{11}$	33	—	—	—	35	0	—	38	—	193	— 2,0 — 3,8	—	—	—	—	—				
10	64,2	SB	1098,7	157,8	14,3	112,8	1201,7	157,3	13,0	58	92	150	14	21	35	23,3	$L_{19} B_{11}$	10	—	—	—	35	0	—	16	—	31	— 2,0 — 3,8	—	—	—	—	—				
11	61,8	SB	1098,7	157,8	14,3	112,8	1201,7	157,3	13,0	58	92	150	14	21	35	23,3	$L_{19} B_{11}$	30	—	—	—	35	0	—	40	—	199	—10,0	—	—	—	—	—				
12	61,2	SB	1098,7	157,8	14,3	112,8	1201,7	157,3	13,0	58	92	150	14	21	35	23,3	$L_{19} B_{11}$	22	—	—	—	35	0	—	37	—	157	—10,0	—	—	—	—	—				
13	58,3	BB	1098,7	157,8	14,3	112,8	1201,7	157,3	13,0	58	92	150	14	21	35	23,3	$L_{19} B_{11}$	45	0	35	15 20	—	—	—	—	—	—	— 2,5 0	—	—	—	—	—				
14	56,3	SB	1098,7	648,0	59,0	455,9	1201,7	500,4	41,6	58	92	150	58	91	149	99	$L_{19} B_{1}$	46	—	—	—	35	0	—	23 1/2	—	193	— 5,0 —10,0	—	—	—	—	—				
15	55,8	SB	1098,7	648,0	59,0	455,9	1201,7	500,4	41,6	58	92	150	58	91	149	99	$L_{19} B_{1}$	20	—	—	—	35	0	—	14 1/2	—	61	— 5,0 —10,0	—	—	—	—	—				
16	55,6	SB	1098,7	648,0	59,0	455,9	1201,7	500,4	41,6	58	92	150	58	91	149	99	$L_{19} B_{1}$	14	—	—	—	35	0	—	11	—	30	— 5,0	—	—	—	—	—				
17	52,4	RSB	1098,7	648,0	59,0	455,9	1201,7	500,4	41,6	58	92	150	58	91	149	99	$L_{19} B_{1}$	40	—	35	20	20	—	20	—	—	—	— 5,6 —10,0	—	∧	|	—	∧				
18	46,5	SB	1098,7	648,0	59,0	455,9	1201,7	500,4	41,6	58	92	150	58	91	149	99	$L_{19} B_{1}$	18	—	—	—	35	0	—	—	—	—	— 2,5 — 6,6	—	—	—	—	—				

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Notbremsung vom Zuge aus.

*) Zu entnehmen aus der Zusammenstellung des Versuchszuges. (Abb. 2 u. 3.)

**) Es bedeutet: — = stofslos, ∾ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, × = starker Stofs.

0) Bremszeit von Beginn der SB.

00) Siehe Geschwindigkeitsmesserstreifen-Beilage.

Bremsversuche am 29. Mai 1907. — Strecke: Langen—Bludenz—Feldkirch.

Lfd. No. des Versuches	Bremsung bei km	Art der Bremsung †)	Des Wagenzuges: Gewicht t	Des Wagenzuges, hiervon gebremst: an Leergewicht der Bremswagen in t	i. % des Gewichtes des Wagenzuges	mit Gesamt-klotzdruck	Des Gesamtzuges einschl. Lokomotive u. Tender: Gewicht t	Bremsklotzdruck in t	Bremsklotzdruck in % des Gewichtes	Des Wagenzuges Achsenzahl: beladen	unbeladen	im ganzen	hiervon gebremst: beladen	unbeladen	im ganzen	in % der Gesamt-Achsenzahl	Zusammenstellung des Zuges nach No.*)	Fahrgeschwindigkeit km/St.: vor der Bremsung	kleinste nach der Regulierbremsung	Regulierbremsung cm Vakuum: aus	bis	Schnellbremsung cm Vakuum: aus	bis	Zeitdauer der Regulierbremsung Sek.	Gesamtbremszeit Sek.	Zeitdauer d. Entbremsens Sek.	Bremsweg in m	Neigung, in welcher der Bremsweg liegt ‰	Beobachtet **): auf der Lokomotive	am 18. Wagen	am 38. Wagen	am 58. Wagen	am Schlusse des Zuges	Witterung: Beschaffenheit der Schienen	Windrichtung	Arithmetisches Mittel aus der Summe der Kolbenhübe, gemessen vor Beginn der Versuche	Bemerkungen (besondere Vorkommnisse usw.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	111,0 116,0	RB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	$L_{19}B_{19}$	20 [00]	20 [00]	—	20	—	—	—	—	—	—	—28,9	—	—	—	—	—	trocken		120 mm	
2	116,0 125,0	RB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	$L_{19}B_{19}$	25 [0]	25 [00]	—	18	—	—	—	—	—	—	—29,0 —30,0	—	—	—	—	—				
3	125,2	RSB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	$L_{19}B_{19}$	13	—	—	18	18	0	—	7 [0]	—	11	0 —30,0	—	—	—	—	—				
4	128,7	RSB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	$L_{19}B_{19}$	28	—	—	18	18	0	—	25 [0]	—	125	—30,0	—	—	—	—	—				
5	129,6	BB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	$L_{19}B_{19}$	16	0	22	15	—	—	30	30	—	—	0 —30,0	—	—	—	—	—				
6	130,6	RSB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	$L_{19}B_{19}$	19	—	—	18	18	0	—	13½ [0]	—	—	—30,0	—	—	—	—	—				
7	130,6 135,2	RB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	$L_{19}B_{19}$	30	30	—	19	—	—	—	—	—	—	—30,0	—	—	—	—	—				
8	163,3	SB	1098,7	467,3	42,6	329,5	1201,7	374,0	31,0	58	92	150	48	59	107	71,3	$L_{19}B_{19}$	20	—	—	—	35	0	—	—	—	—	—26,2	—	—	—	—	—				
9	65,1	SB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	45	—	—	—	35	0	—	34	—	261	— 3,8 — 5,0	—	—	—	—	—				
10	64,6	SB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	15	—	—	—	35	0	—	15	—	43	— 2,0 — 3,8	—	—	—	—	—				
11	61,3	SB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	35	—	—	—	35	0	—	31	—	203	—10,0	—	—	—	—	—				
12	59,5	SB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	27	—	—	—	35	0	—	24	—	122	— 5,0 —10,0	—	—	—	—	—				
13	58,0	RB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	32	12	35	25	—	—	—	—	—	—	— 2,5 0,0	—	—	—	—	—				
14	56,4	SB NB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	39	—	—	—	35	0	—	25	—	140	— 5,0 —10,0	∧	—	—	—	—				NB aus 73. Wagen.
15	55,6	NB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	30	—	—	—	NB 35	0	—	23	—	—	— 5,0	—	—	—	—	—				NB aus 73. Wagen.
16	55,4	SB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	13	—	—	—	35	0	—	13	—	34	— 5,0	—	—	—	—	—				
17	53,0	RB	1098,7	321,2	29,2	227,1	1201,7	271,6	22,6	58	92	150	38	35	73	48,6	$L_{19}B_{13}$	40	20	35	20	—	—	—	—	—	—	—10,0	—	—	—	—	—				

†) Es bedeutet: SB = Schnellbremsung, BB = Betriebsbremsung, RB = Regulierbremsung, RSB = Schnellbremsung aus vorangegangener Regulierbremsung, NB = Notbremsung vom Zuge aus.
*) Zu entnehmen aus der Zusammenstellung des Versuchszuges. (Abb. 2 u. 3.)
**) Es bedeutet: — = stofslos, ∞ = Schwankung, ∧ = Ruck, | = Stofs, × = starker Stofs.
[0]) Bremszeit von Beginn der SB.
[00]) Siehe Geschwindigkeitsmesserstreifen-Beilage.

auf den Strecken Sigmundsherberg—Tulln und Absdorf —Hadersdorf im Herbst 1906 vorgenommenen Probefahrten.

Durch die Versuche am Arlberg erscheinen somit der Punkt 2, bezüglich des vollbeladenen Zuges, und Punkt 10 des Programms von Riva erledigt.

Es wären seitens des Eisenbahnministeriums somit noch zu erfüllen:

Punkt 2, bezüglich des leeren Zuges,
„ 7,
„ 11 und
„ 14.

Die Vacuum Brake Company Limited, General-Repräsentanz in Wien, bemerkt zu den Versuchen noch folgendes:

Wir möchten besonders auf die aufserordentliche Durchschlagsgeschwindigkeit (Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bremswirkung) von 355 bis 364 m in 1 Sekunde aufmerksam machen, welche jedoch die allgemein anerkannte grofse Regulierfähigkeit unserer Bremse in keiner Weise beeinträchtigt, während die gröfste von anderen Bremsen bekannte Durchschlagsgeschwindigkeit nur etwa 235 m beträgt.

Das Schlufsventil (Anhängeventil) bietet dem Lokomotivführer ein untrügliches Mittel, sich vor Abfahrt des Zuges ohne Mithilfe einer zweiten Person von dem ordnungsmäfsigen Zustand der Bremse zu überzeugen.

Hervorzuheben ist, dafs nach einer Regulierungsbremsung bis zu einem Vacuum von nur 6 cm eine Schnellbremsung noch eingeleitet werden kann.

Es wird wohl nur mit unserer Bremse möglich sein, einen Zug in der Länge und im Gewichte unseres Versuchszuges über die langen und steilen Gefälle der Arlbergstrecke mit bei den Versuchen festgestellten äufserst geringen Abweichungen von den vorgeschriebenen Geschwindigkeiten herabzubefördern.

Nicht unerwähnt wollen wir lassen, dafs während der zahlreichen Versuchsfahrten sowie der Fahrten zu und von den Versuchsstellen etwa 1600 Bremsungen anstandslos vorgenommen wurden.

Die mit unserer automatischen Vacuum-Güterzugs-Schnellbremse erzielten aufserordentlichen Erfolge, die nur durch die tatkräftige Unterstützung und das weitestgehende Entgegenkommen des k. k. österr. Eisenbahn-Ministeriums möglich waren, haben sicherlich einen wertvollen Beitrag zur Lösung der Frage der Güterzugbremsung geliefert.

Die Versuche werden im Frühjahr 1908 zur Erfüllung der noch nicht erledigten Programmpunkte fortgesetzt werden.

Selbstverständlich kann diese Bremse ohne weiteres auch bei Personen führenden Zügen verwendet werden. Bei Zügen bis zu etwa 350 m Länge ist die Verwendung eines Anhängeventiles überflüssig, jedoch müssen in diesem Falle die Schnellbremsventile bis zur Vollbremsung offen bleiben.

Beschreibung der automatischen Vacuum-Güterzugbremse.

A) Lokomotive und Tender. (Tafel 3, Abb. 1.)

Die Ausrüstung der Lokomotive und des Tenders ist mit jener der Personenzugbremse gleich. Die Lokomotive ist gesondert, der Tender immer mit dem Zuge gebremst. Die Ausrüstung der Lokomotive besteht für die Bremsung des Tenders und des Zuges aus einem Doppelluftsauger L mit angeschlossener Dampf-Ein- und Ausströmleitung und der Wagenbremsleitung (Hauptrohrleitung). Die am Doppelluftsauger angebrachte Klappe K dient zur Bremsung der Lokomotive bei ganz ausgelegtem Bremshebel für Voll- oder Schnellbremsung des Zuges, zu welchem Zweck sie durch eine eigene Rohrleitung mit den Bremszylindern der Lokomotive in Verbindung steht.

Die für die Bremsung der Lokomotive dienende Einrichtung besteht aus einem kleinen einfachen Luftsauger l, an dem eine Dampfleitung und die zu den Lokomotivbremszylindern B und zur Klappe K führende Luftleitung angeschlossen ist. Die Luftleitung ist zur vorderen Brust der Lokomotive und zur rückwärtigen Brust des Tenders geführt, um die Bremsung der Zuglokomotive von einer Vorspannlokomotive aus zu ermöglichen. Die Luftverdünnung für die Bremsung des Zuges beträgt 35 cm, jene der Lokomotive 52 cm. An der zur vorderen Brust der Lokomotive führenden Wagenbremsleitung ist ein Schnellbremsventil S angebracht.

Die Bremseinrichtung des Tenders besteht aus einem oder zwei Bremszylindern B mit Sonderbehältern R, welche durch Rohre mit der Wagenbremsleitung in Verbindung stehen. Auf der Wagenbremsleitung sitzt ein Schnellbremsventil S, welches ebenso wie das auf der Lokomotive angebrachte bei einer Schnellbremsung etwa 2 Sekunden lang Luft in die Hauptrohrleitung einströmen läfst.

B) Wagen. (Tafel 3, Abb. 2.)

Die Bremsausrüstung eines Wagens bildet ein Bremszylinder B mit zugehörigem Sonderbehälter R. Auf der durchgehenden Hauptrohrleitung ist ein Schnellbremsventil S angebracht, welches bei einer Schnellbremsung Luft direkt in die Hauptrohrleitung und aus dieser in den Bremszylinder eintreten läfst, jedoch nur etwa $1/3$ der Zeit offen bleibt, welche der Bremszylinder zur Vollfüllung erfordert. Unterhalb des Schnellbremsventiles ist ein Drosselungsstück und ein Absperrhahn eingebaut, an welchem die Rohrleitung zum Bremszylinder anschliefst.

Zum Entbremsen abzustellender Wagen ist am Sonderbehälter oder an einer von ihm abzweigenden Rohrleitung eine Entbremsluftklappe E angebracht.

Leitungswagen erhalten die durchgehende Hauptrohrleitung mit Schnellbremsventil. Bei Wagen mit Notbremseinrichtung zweigt von der Hauptrohrleitung ein vertikales mit einer Klappe abgeschlossenes Rohr in das Bremserhaus ab.

C) Bremszylinder. (Tafel 3, Abb. 3.)

Der für die Güterzugbremse das erste Mal in Verwendung genommene Bremszylinder unterscheidet sich von den bisher ausgeführten Bremszylindern dadurch, dafs das Kugelventil nicht am Zylinderkörper, sondern im Kolben untergebracht ist. Durch diese Anordnung wird der grofse Vorteil erzielt, dafs das Kugelventil die Dichtheit des Bremszylinder-Oberteiles bei angehobenem Kolben nicht beeinflufst, da dasselbe in dieser Stellung des Kolbens durch den Rollring vom Bremszylinder-Unterteil ganz abgeschaltet ist, somit der Rollring allein die gute Abdichtung dieser beiden Räume gegeneinander besorgt.

Ferner lassen sich bei dieser Bremszylindertype die Anschlüsse an die Hauptrohrleitung und den Sonderbehälter in einfachster Weise bewerkstelligen.

D) Schnellbremsventil. (Tafel 3, Abb. 4.)

Das Schnellbremsventil besteht aus einem Glockenventil A mit darüber befindlichem Behälter II und dem in die durchgehende Hauptrohrleitung eingeschraubten Kreuzstück. Das Glockenventil besitzt unten das Loch 1 und oben seitlich ein Loch 2. Am unteren Ende des Kreuzstückes ist das Drosselungsstück d und der Absperrhahn H angebracht.

Die Wirkungsweise des Schnellbremsventiles ist folgende: Beim Laden der Bremse wird aus der Hauptrohrleitung und durch das Loch 1 auch aus dem Behälter II die Luft ausgesaugt. Wird eine Betriebsbremsung oder eine Regulierbremsung ausgeführt (langsames Einströmenlassen von Luft in die Wagenbremsleitung), so wird sowohl unterhalb als auch oberhalb des Glockenventiles A die Luftverdünnung gleichzeitig langsam zerstört, das Ventil bleibt somit in Ruhe.

Bei einer Schnellbremsung (plötzliches Zerstören der Luftverdünnung) wird das Glockenventil A durch den plötzlich auftretenden Ueberdruck von unten nach oben geschleudert und solange an den Deckel angeprefst, bis im Raume II die Luftverdünnung durch die durch das Loch 2 einströmende Luft zerstört wird, worauf das Ventil wieder auf seinen Sitz niedersinkt. Sobald sich das Ventil öffnet, strömt die Aufsenluft, durch das Staubfilter B vom mitgerissenen Staube gereinigt, plötzlich



in die Hauptrohrleitung und aus dieser durch das Drosselungsstück *d* in den Bremszylinder.

E) Anhängeventil. (Tafel 3, Abb. 5.)

Das Anhängeventil wird am letzten Bremswagen im Zuge auf den Kupplerhandgriff aufgehängt und mit der durchgehenden Hauptrohrleitung verbunden.

Es besteht aus dem Glockenventil *A* und den drei Räumen I, II und III. Die mit einer engen Bohrung 1 versehene Klappe *B* trennt den unter dem Glockenventil liegenden Raum II von dem mit der Wagenbremsleitung in direkter Verbindung stehenden Raum I. Das Röhrchen *C* verbindet den Raum I mit dem Raum III. In diese Verbindung ist ein Ventil *D*, welches eine enge Bohrung 2 besitzt, eingebaut. Eine weitere Bohrung 3 von etwas gröfserem Durchmesser ist in dem Ventilgehäuse angeordnet.

Beim Laden der Bremse wird aus dem Raume II durch die sich öffnende Klappe *B* aus dem Raume III durch die Bohrungen 2 und 3 Luft ausgesaugt, bis in allen Räumen die gleiche Luftverdünnung herrscht.

Wird eine Betriebsbremsung oder eine Regulierbremsung auf der Lokomotive eingeleitet (langsames Einströmenlassen von Luft in die Wagenbremsleitung), so wird die Luftverdünnung in den Räumen II und III gleichzeitig infolge Einströmens von Luft durch die Bohrungen 1, 2 und 3 zerstört, somit bleibt das Ventil *A* in Ruhe.

Bei einer Schnellbremsung (plötzliches Zerstören der Luftverdünnung) schleudert die in den Raum I eintretende Luftwelle das Ventil *D* auf seinen Sitz, wodurch die Bohrung 3 abgesperrt wird. Gleichzeitig wird die Klappe *B* auf ihren Sitz dicht angeprefst.

Die Luft strömt somit in den Raum II nur durch die Bohrung 1 und in den Raum III nur durch die Bohrung 2. Infolge Ungleichheit der Räume II und III und der Bohrungen 1 und 2 wird im Raume II die Luftverdünnung schneller zerstört als im Raume III. Das Ventil *A* wird daher nach Verlauf einer bestimmten Zeit durch den entstehenden Ueberdruck aufgehoben, wodurch plötzlich Luft in den Raum II und durch die sich öffnende Klappe *B* auch in den Raum I und die Wagenbremsleitung eintritt.

Die Einrichtung ist so getroffen, dafs das Ventil *A* gerade dann aufgeht, wenn sich die Schnellbremsventile im Zuge bereits geschlossen haben und das Ausgleichsvacuum (siehe Absatz F „Schnellbremsung“) eine gewisse Höhe erreicht hat. Der Eintritt der Luft durch das Anhängeventil bewirkt eine neuerliche Schnellbremswirkung, jedoch von rückwärts nach vorne. Das Ventil *A* bleibt so lange offen, als zur Vollfüllung der Bremszylinder notwendig ist.

F) Wirkungsweise der Bremse.

Laden der Bremse. Der Bremshandgriff wird in die Stellung „Bremse los“ gebracht, wobei der grofse und der kleine Luftsauger des Doppelluftsaugers *L* (Tafel 3, Abb. 1) arbeiten. Aus allen Räumen der Bremse des Tenders und des Zuges wird Luft bis zu einer Verdünnung von 35 cm ausgesaugt. Das Aussaugen der Luft aus den Räumen der Lokomotivbremse bis 52 cm Verdünnung besorgt der Lokomotivluftsauger *l* (Tafel 3, Abb. 1).

Erprobung der Bremse. Zur Erprobung der Bremse wird der Bremshandgriff in die Stellung „Alles gebremst“ und hierauf sofort wieder in die Stellung „Bremse los“ gebracht. Der auf Null gesunkene, hierauf wieder bis etwa 30 cm steigende rechte Zeiger des Vacuummeters fällt bei Anlangen der Rückschnellbremsung auf der Lokomotive abermals, was ein untrügliches Zeichen für den Lokomotivführer ist, dafs der Zug vollständig verbunden und die Bremse in Ordnung ist.

Fahrt. Der Bremshandgriff bleibt in der „Fahrtstellung“. Es arbeitet nur der kleine Luftsauger des Doppelluftsaugers und der Lokomotivluftsauger behufs Erhaltung der vorgeschriebenen Luftverdünnung.

Betriebs- oder Regulierbremsung. Der Bremshandgriff wird langsam von der „Fahrtstellung“ gegen die Stellung „Wagenzug gebremst“ bewegt, wobei je nach der Stellung des Griffes die Luftverdünnung langsam mehr oder weniger zerstört, somit die Bremse des Zuges je nach Bedarf mehr oder weniger kräftig angezogen wird. Die Lokomotivbremse bleibt in Bereitschaft.

Schnellbremsung. Der Bremshandgriff wird rasch in die Stellung „Alles gebremst“ gebracht. Dies bewirkt ein plötzliches Einströmen der Aufsenluft in die Wagenbremsleitung, infolgedessen sich sämtliche Schnellbremsventile nacheinander öffnen. Das Anheben der Schnellbremsventile bewirkt ein plötzliches Anfüllen der Wagenbremsleitung mit Luft. Da dieselben jedoch nicht solange offen bleiben, als zum Vollfüllen der Bremszylinder notwendig wäre, so wird nach dem Schliefsen der Schnellbremsventile die Luft aus der Wagenbremsleitung und aus den Schnellbremsventilen durch die Bremszylinder abgesaugt, so dafs in der Wagenbremsleitung wieder eine Luftverdünnung (Ausgleichsvacuum), deren Höhe von der Anzahl der Bremszylinder im Zuge abhängt, zustande kommt. Die Schnellbremsventile sind dadurch neuerlich geladen und für die Fortpflanzung einer zweiten Schnellbremsung bereit.

In diesem Momente öffnet sich plötzlich das Anhängeventil und bewirkt, wie bereits beschrieben wurde, eine Schnellbremsung von rückwärts nach vorne. Sind viele Bremswagen im Zuge, so genügt die abermals durch die Schnellbremsventile in die Hauptrohrleitung eingeströmte Luftmenge nicht, um die Bremszylinder vollzufüllen. In diesem Falle bewirkt dies die durch den Doppelluftsauger von vorne und das offene Anhängeventil von rückwärts nachströmende Luft. In der Stellung des Bremshandgriffes „Alles gebremst“ ist auch die Lokomotive mitgebremst.

Lösen der Bremse. Der Bremshandgriff ist langsam vorerst in die „Fahrtstellung“, hierauf nach kurzem Verweilen in die Stellung „Bremse los“ zu bringen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 24. September 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 29 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 233 in Band 61)

Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister **J. Zillgen:**

Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug-Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe). (Fortsetzung.)

Die Maschinenzugkraft.

Die Maschinenzugkraft einer Lokomotive ist abhängig von den Zylinderabmessungen, der Uebersetzung auf den Triebradumfang und der Steuerung.

Die bekannte Charakteristik:

$$C = \frac{d^2 h}{D \cdot R} = 25 \div 30 \, ^{*)}$$

ergibt überschlägige Werte für die Zylinderabmessungen der Schnellzuglokomotiven.

Es bezeichnet *d* in cm:

bei Zweizylinder-Lokomotiven mit einfacher Dampfdehnung den Durchmesser eines Zylinders,

*) Vergl. Garbe, die Dampflokomotiven der Gegenwart, 1906, S. 212.



bei Zweizylinder-Lokomotiven mit zweifacher Dampfdehnung den dem halben Querschnitt des Niederdruckzylinders entsprechenden Durchmesser,
bei Vierzylinder-Lokomotiven mit einfacher Dampfdehnung den Durchmesser eines Zylinders, dessen Querschnitt dem Gesamtquerschnitt eines Zylinderpaares entspricht,
bei Vierzylinder-Lokomotiven mit zweifacher Dehnung den Durchmesser eines Niederdruckzylinders.
h den Kolbenhub in cm,
D den Triebraddurchmesser in cm,
R das Reibungsgewicht in Tonnen.

Unter Annahme eines mittleren Kolbendruckes von 4 atm setzt diese Charakteristik einen mittleren Reibungskoeffizienten von $\mu = \frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8,5}$ voraus.

Bei zweifacher Kupplung ergibt sich für einen Hub $h = 60$ cm, einen Triebraddurchmesser $D = 200$ cm und 16 t Achsdruck für Zweizylinder-Schnellzuglokomotiven:
mit einfacher Dampfdehnung der Durchmesser eines Zylinders zu:
$d = 51 \div 56$ cm,
mit zweifacher Dampfdehnung der Durchmesser des Niederdruckzylinders zu:
$d_{n} = 73 \div 80$ cm.

Bei dreifacher Kupplung, 600 mm Hub, 1750 mm Triebraddurchmesser und 16 t Achsdruck ergibt sich:
mit einfacher Dampfdehnung der Durchmesser eines Zylinders zu:
$d_{1} \infty 59 \div 65$ cm,
mit zweifacher Dampfdehnung der Durchmesser des Niederdruckzylinders zu:
$d_{n1} \infty 83 \div 92$ cm.

Die kleineren Werte sollten in Flachlandstrecken, die gröfseren auf Hügellandstrecken Verwendung finden, sodafs also auch Lokomotiven mit sonst gleichen Abmessungen je nach ihrem Verwendungsbereiche mit verschieden grofsen Zylindern auszurüsten wären*). Für Nafsdampf-Zwillingslokomotiven darf man wegen der starken Kondensationsverluste nicht zu grofse Zylinderdurchmesser wählen.

Für die Heifsdampflokomotiven dagegen ist die Anwendung verhältnismäfsig grofser Zylinderdurchmesser im Interesse eines niedrigen Dampfverbrauchs erwünscht.

Grofse Zylinderdurchmesser und somit kleine, wirtschaftlich vorteilhafte Füllungen bedingen aber wiederum grofse Tangentialdruckschwankungen am Triebradumfange. Diese sind um so gröfser, je völliger das theoretische Diagramm ist, je weniger also die Spannung während der Dampfeinströmungsperiode gegen Ende der Schieberöffnung abfällt.

Der als besonderer Vorteil der Ventile an Lokomotiven angeführte Umstand**), dafs die Indikatordiagramme mathematisch exakter ausfallen und deshalb vorteilhafter seien, würde sich also bei näherer Betrachtung als ein Nachteil, besonders auch für hohe Geschwindigkeiten und relativ grofse Füllungen erweisen. Die unmerkliche Dampfersparnis***) tritt hinter der weit wichtigeren Gleichmäfsigkeit der Tangentialdrücke und einer weitgehenden Ausnutzung der Reibungskraft der Schnellzuglokomotiven zurück.

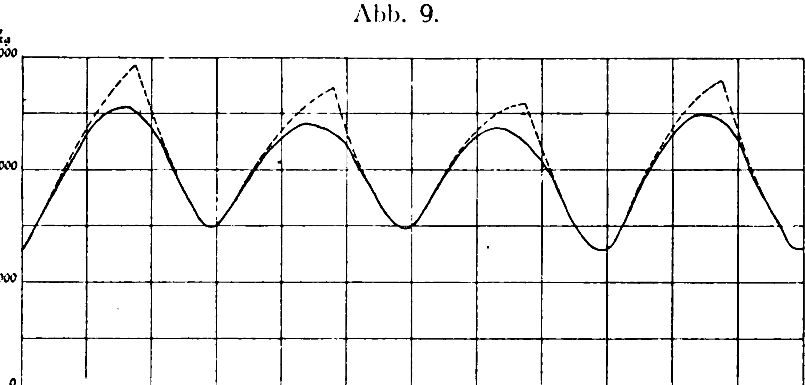
In Abb. 9 sind die Tangentialdrücke am Radumfang einer 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive mit 550 mm Zylinderdurchmesser, 2100 mm Triebraddurchmesser, einer Triebstangenlänge von 2600 mm und Heifsdampfkolbenschieber von 150 mm Durchmesser für eine Geschwindigkeit von 120 km und 30 pCt. Skalafüllung dargestellt. Die stark ausgezogene Linie ist nach einem aufgenommenen Indikatordiagramm, die gestrichelte Linie nach dem theoretisch exakten Diagramm eingetragen. Es geht daraus deutlich die ungünstige Wirkung des vollen Diagramms und der Vorteil einer gewissen Drosselung infolge im Eintritt enger Schieberkanäle für eine günstigere Verteilung der Maschinenzugkraft am Triebradumfange hervor.

*) Vergl. Z. d. V. 1907, S. 795.
**) Siehe Z. d. V. 1906, S. 871.
***) Glasers Annalen 1906, Bd. 59, S. 162.

Im Betrieb aufgenommene normale Diagramme der Ventillokomotiven ergeben übrigens in Wirklichkeit bei grofsen Geschwindigkeiten keine nennenswerten Abweichungen für den Spannungsabfall während der Einströmung gegenüber den Kolbenschieberdiagrammen. Durch Aenderung der Steuerung resp. Ventilquerschnitte liefse sich zudem der Spannungsabfall, falls er nicht grofs genug wäre, jederzeit herbeiführen.

Ein grofser Vorteil der Ventillokomotiven ist aber zweifellos der geringe Kraftverbrauch für die Bewegung der Ventile, sowie die Einfachheit der Steuerung. Der Ersatz der Ventile bei Reparaturen gestaltet sich infolge der leichten Auswechselbarkeit sehr bequem und kann in kurzer Zeit bewerkstelligt werden. Es wäre wünschenswert, zu erfahren, wie die Ventile sich an

Abb. 9.



Heifsdampflokomotiven bei hoher Ueberhitzung bewähren und ob eine ausgedehntere Anwendung derselben am Platze ist. Bei Verbundlokomobilen mit hoher Ueberhitzung und grofser Tourenzahl arbeiten die Lentz-Ventile anstandslos.

Eine wesentliche Rolle spielen die durch die abwechselnde Beschleunigung und Verzögerung der hin- und hergehenden Massen hervorgerufenen Massenkräfte, die bei hohen Geschwindigkeiten in der Nähe der Totlagen sehr grofs werden. Sie bewirken bei schneller Fahrt infolge ihrer sehr schnellen Gröfsenänderungen eine starke Beanspruchung des Rahmens und seiner Verbindungen und es müssen daher Mittel angewendet werden, die Wirkungen der Massenkräfte zu verkleinern oder ganz zu beseitigen.

Die bisher durchweg gebräuchlichen Gegengewichte haben, wie oben erwähnt, einerseits stellenweise eine Verminderung der Reibungszugkraft zur Folge, andererseits gleichen sie nur einen kleinen Teil der Massen und ihrer Wirkungen aus. Aufserdem haben sie eine unnütze periodische Mehrbelastung der Schienen im Gefolge. Es sind deshalb die Gegengewichte, soweit sie einen Teil der hin- und hergehenden Massen ausgleichen sollen, bei der 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive mit 2100 mm Raddurchmesser*) versuchsweise nicht in Anwendung gekommen. Ob diese Mafsnahme aber nicht eine starke Beanspruchung der Rahmennietverbindungen und Tenderkupplung und eine erhöhte Reparaturbedürftigkeit der entsprechenden Teile bewirkt, mufs die Erfahrung lehren. Mit der Vergröfserung der Geschwindigkeiten sind aufserdem durch die Steigerung der Zugkräfte die Kolben- und Zapfendrücke sehr stark gewachsen und erhöhen natürlich die Möglichkeit von Betriebsstörungen.

In Anbetracht aller dieser Umstände dürfte es an der Zeit sein, auch bei Schnellzug-Lokomotiven mit einfacher Dampfdehnung die Vierzylinderanordnung, wenigstens versuchsweise, einzuführen. Neben der ungleich vorteilhafteren Kräfteübertragung in den Triebwerksteilen wird dadurch der natürlichste Ausgleich der hin- und hergehenden Massen ohne weiteres erreicht.

*) Garbe, Die Dampflokomotiven der Gegenwart 1906, S. 242.

Ein endgiltiges Urteil darüber, welche von beiden Anordnungen die bessere ist, kann nur die Praxis durch eingehende gleichzeitige Versuche mit beiden Zylinder-Anordnungen erbringen.

Für Schnellzug-Verbundlokomotiven ergibt sich die Vierzylinder-Anordnung von selbst, da Zylinder mit Durchmessern von über 70 cm nur sehr schwer oder gar nicht unterzubringen sind.

Die Maschinenzugkräfte unserer modernen 2 gek. Schnellzug-Lokomotiven reichen bei Zylinderdurchmessern von etwa 55 bis 56 cm für Zwillingsanordnung, von 56 bis 57 cm Durchmesser der Niederdruckzylinder für Vierzylinder-Verbundanordnung und Füllungen von 25—30 v. H. bezw. 45—50 v. H. aus. Eine weitere Zylindervergröfserung käme erst bei Erhöhung des Achsdruckes über 16 t in Frage.

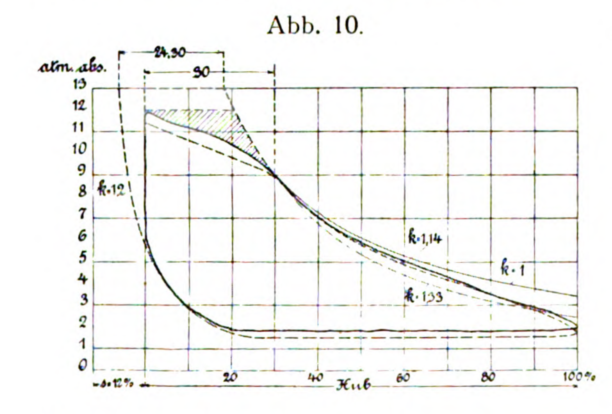
Die Kesselzugkraft.

Die Menge des in einem Zylinder für jeden Kolbenhub verbrauchten Kesseldampfes wird gemeinhin mit Füllung bezeichnet und in Hundertteilen des Zylinderinhaltes angegeben. Bei Lokomotiven ist im besonderen zu unterscheiden zwischen der Füllung, die die Skala auf dem Steuerbock anzeigt und die „scheinbare“ oder „Skalafüllung“ heifsen soll, und der Füllung, die dem wirklichen Dampfverbrauch entspricht und die „wirkliche“ oder „Verbrauchsfüllung“ genannt werde. Die erstere gibt den Teil des Kolbenweges an, der von der Totlage bis zum Abschlufs des Schieberkanals für die Dampfeinströmung zurückgelegt wird.

Da hier die Gröfse der Oeffnung für den Dampfdurchlafs und die Geschwindigkeit des Dampfes in keiner Weise berücksichtigt sind, so kann mit Hilfe dieser „scheinbaren“ Füllung der Dampfverbrauch nicht ermittelt werden.

Durch das auch bei der gröfsten Schiebergeschwindigkeit nicht plötzlich, sondern allmählich erfolgende Schliefsen der Einströmungskanäle wächst die Geschwindigkeit des Dampfes gegen Ende der Einströmung immer stärker an und es entsteht ein Druckabfall, weil der Dampf von der im Schieberkasten herrschenden Spannung nicht mehr schnell genug in den Zylinder nachströmen kann. Er mufs den ihm vom Kolben freigemachten Raum unter gleichzeitiger Druckabnahme ausfüllen. Ein Druckabfall kann aber, vom Kondensationsverlust abgesehen, nur durch Expansion vor sich gehen. Daraus folgt: der in den Zylinder einströmende Dampf expandiert schon während der Einströmung und vergröfsert durch die Expansion sein Volumen. An Gewicht ist also nicht mehr so viel Dampf für die wirkliche Füllung notwendig, als wenn während der Einströmungsperiode ein Druckabfall nicht stattfände. So entspricht z. B. in Abb. 10 der Skalafüllung von 30 pCt. eine wirkliche Füllung von 24,3 pCt.

Abb. 10.



Die Verluste durch Kondensation usw. lassen sich durch Versuche feststellen, können aber auch schätzungsweise in die Rechnung eingesetzt werden.

Ist die „wirkliche“ oder „Verbrauchsfüllung“ bekannt, so läfst sich auch die Kesselzugkraft bestimmen, wenn man die Dampferzeugungsfähigkeit des Kessels kennt. Wird die während einer Füllung an den Dampfzylinder abgegebene Dampfmenge im Zylinder sich selbst überlassen, so ist sie infolge ihrer Expansionsfähigkeit imstande, in jedem Augenblicke, d. h. also bei jeder beliebigen Kolbenstellung, durch die Maschine am Triebradumfange eine Kraft auszuüben, deren Gröfse sich fortlaufend ändert. Für die Bemessung der Gesamt-Kraftentwickelung während einer halben Triebradumdrehung kommt nur der Mittelwert der Kolbenkraft in Betracht. Bei derselben Lokomotive entspricht einer stets gleichbleibenden wirklichen Füllung eine konstante mittlere Kolbenkraft, also auch eine konstante mittlere Zugkraft der Lokomotive, einerlei, ob diese schnell oder langsam läuft. Da die Anzahl der wirklichen Füllungen, d. h. also die Anzahl der dem Zylinder zugeführten einzelnen Dampfmengen, von der Anzahl der Triebradumdrehungen abhängt, so ist die für dieselbe konstante mittlere Zugkraft notwendige Gesamt-Dampfmenge proportional der Fahrgeschwindigkeit.

Der Lokomotivkessel ist der Lieferant des Dampfes, seine Dampferzeugung ist der Menge nach begrenzt. Infolgedessen hat auch für eine konstante Zugkraft von bestimmter Gröfse die Lokomotive entsprechend der vom Kessel erzeugten gröfsten Dampfmenge eine gröfste Fahrgeschwindigkeit und ebenso entspricht der gröfsten vom Kessel erzeugten Dampfmenge bei einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit eine gröfste Zugkraft am Triebradumfange.

Es soll nun mit Kesselzugkraft bei einer bestimmten Geschwindigkeit diejenige mittlere Zugkraft der Lokomotive am Triebradumfange bezeichnet werden, zu der der vollbeanspruchte Kessel eben noch genügend Dampf zu liefern imstande ist.

Da bei Vergröfserung der Fahrgeschwindigkeit die wirkliche Füllung kleiner werden mufs, so nimmt auch die Kesselzugkraft mit wachsender Geschwindigkeit ab.

Die Kesselzugkraft ist vom Volumen des gröfsten erzeugten Dampfgewichtes abhängig. Das spez. Dampfvolumen ist demnach für die weitere Untersuchung der Kesselzugkraft ausschlaggebend und es ist wesentlich, über gute Unterlagen für die Berechnung der Dampfvolumina auch bei hohen Drücken und Temperaturen zu verfügen.

Für Nafsdampf sind die Werte durch Versuche genau festgelegt. Für überhitzten Dampf ergibt die Callendar'sche Gleichung:

$$v - v' = \frac{RT}{P} - C\left(\frac{273}{T}\right)^n$$

mit den von Mollier zum Teil etwas veränderten Werten bis auf wenige vom Tausend*) genaue Resultate.

Es bezeichnet:

$v =$ das Volumen von 1 kg Dampf in cbm,
$v' = 0{,}001$ das Volumen des flüssigen Wassers in 1 kg Dampf,
$P =$ den Druck in kg/qm,
$T =$ die absolute Temperatur $(= t + 273)$,
$R = 47{,}06$ die Gaskonstante,
$C = 0{,}075$,
$n = \frac{10}{3}$.

In der Tabelle 1 sind die Werte für gesättigten und für überhitzten Dampf von 300°, 320° und 350° Celsius und Kesselspannungen von 11 bis 16 atm/abs zusammengestellt.

Tabelle 1.

Druck in atm/abs	Dampfvolumina v in cbm/kg				Gewicht γ in kg/cbm			
	Heifsdampf			Nafsdampf	Heifsdampf			Nafsdampf
	$T = 573^0$ $t = 300^0$ C	$T = 593^0$ $t = 320^0$ C	$T = 623^0$ $t = 350^0$ C		$T = 573^0$ $t = 300^0$ C	$T = 593^0$ $t = 320^0$ C	$T = 623^0$ $t = 350^0$ C	
16	0,163	0,170	0,179	0,127	6,127	5,890	5,573	7,887
15	0,174	0,181	0,192	0,135	5,733	5,513	5,217	7,425
14	0,187	0,194	0,206	0,144	5,340	5,137	4,863	6,957
13	0,202	0,210	0,222	0,154	4,948	4,762	4,510	6,488
12	0,220	0,228	0,241	0,166	4,588	4,388	4,157	6,020
11	0,240	0,249	0,263	0,180	4,170	4,015	3,806	5,549

*) Nach Mitteilungen des Herrn Professor Dr. R. Mollier, Dresden.

Bei gleichem Druck wächst das Volumen bei zunehmender Dampftemperatur sehr stark, sodafs z. B. bei 13 atm/abs einem Volumen von 0,154 cbm/kg des gesättigten Dampfes ein solches von 0,222 des auf 350° Celsius überhitzten Dampfes gegenübersteht.

Der letztere besitzt also ein um 44 pCt. gröfseres Volumen und allein schon wegen dieser starken Volumvergröfserung ist hohe Ueberhitzung am vorteilhaftesten.

Die Dampferzeugungsfläche kann für überhitzten Dampf von 350° und 13 atm/abs Kesselspannung 44 pCt. kleiner sein, als bei Nafsdampf von derselben Spannung, und da die Ueberhitzerfläche in diesem Falle etwa 28—30 pCt. der zugehörigen Nafsdampffläche beträgt, so bleibt die gesamte Heizfläche der gleichwertigen Ueberhitzer-Lokomotive immer noch um 14 bis 16 pCt. kleiner, als die der Nafsdampf-Lokomotive.

Daraus würde u. a. z. B. folgen, dafs die für die preufsischen Staatsbahnen im Bau befindliche 2/5 gek. Verbund-Nafsdampf-Lokomotive*) mit etwa 238 qm Heizfläche die Kesselleistung der 3/5 gek. Heifsdampf-Lokomotive mit 200 qm Gesamtheizfläche nicht überbietet, wenn man bedenkt, dafs auch die Kondensationsverluste bei der Nafsdampfmaschine bei weitem gröfser sind, als bei der Heifsdampfmaschine. Die 2 atm höhere Kesselspannung bringt zwar einen Gewinn an Arbeit, dieser kann aber den gröfseren Kondensationsverlust nicht ausgleichen.

Mit der Nafsdampflokomotive sind wir fast an der Grenze der Leistungsfähigkeit für den Schnellzugbetrieb angelangt, da eine weitere Vergröfserung der Heizflächen bei diesen eine starke Gewichtsvermehrung zur Folge hat. Diese Gewichtsvermehrung, die für die Anfahrbeschleunigung einen grofsen Verlust bedeutet, gestattet nicht, die Vorteile der gröfseren Heizfläche voll auszunutzen.

Die bedeutende Volumvergröfserung des Heifsdampfes bei hoher Ueberhitzung erlaubt aber, noch leistungsfähigere Lokomotiven ohne allzustarke Vermehrung des Lokomotiv-Gewichtes zu bauen, und aus diesem Grunde sollte man mit allen Mitteln versuchen, die dem Ueberhitzer etwa noch anhaftenden Mängel zu beseitigen, nicht aber den Ueberhitzer als unbrauchbar zu verurteilen, wie dies zum gröfsten Teil in Amerika geschehen ist, wenn er noch nicht allen Ansprüchen eines vollkommenen Betriebes genügen sollte.

Die Entscheidung zwischen ein- und zweifacher Dampfdehnung wird für die Heifsdampflokomotiven zu Gunsten der ersteren ausfallen müssen. Zunächst sind die Kondensationsverluste der Heifsdampflokomotive so klein, dafs es „offene Türen einrennen hiefse", wollte man durch Verbundanordnung noch einige Prozent an Dampf zu ersparen suchen. Dann aber ist zu beachten, dafs die Ueberhitzung bei Verbundlokomotiven wegen der Steigerung der mittleren Wandungstemperatur im Hochdruck-Zylinder und der Schwierigkeiten mit der Schmierung nicht so hoch getrieben werden darf, wie bei der Zwillingsmaschine. Gerade in einer möglichst hohen Ueberhitzung, die die Kondensationsverluste beseitigt, liegt aber die Oekonomie der Heifsdampf-Lokomotiven.

Abb. 11a.

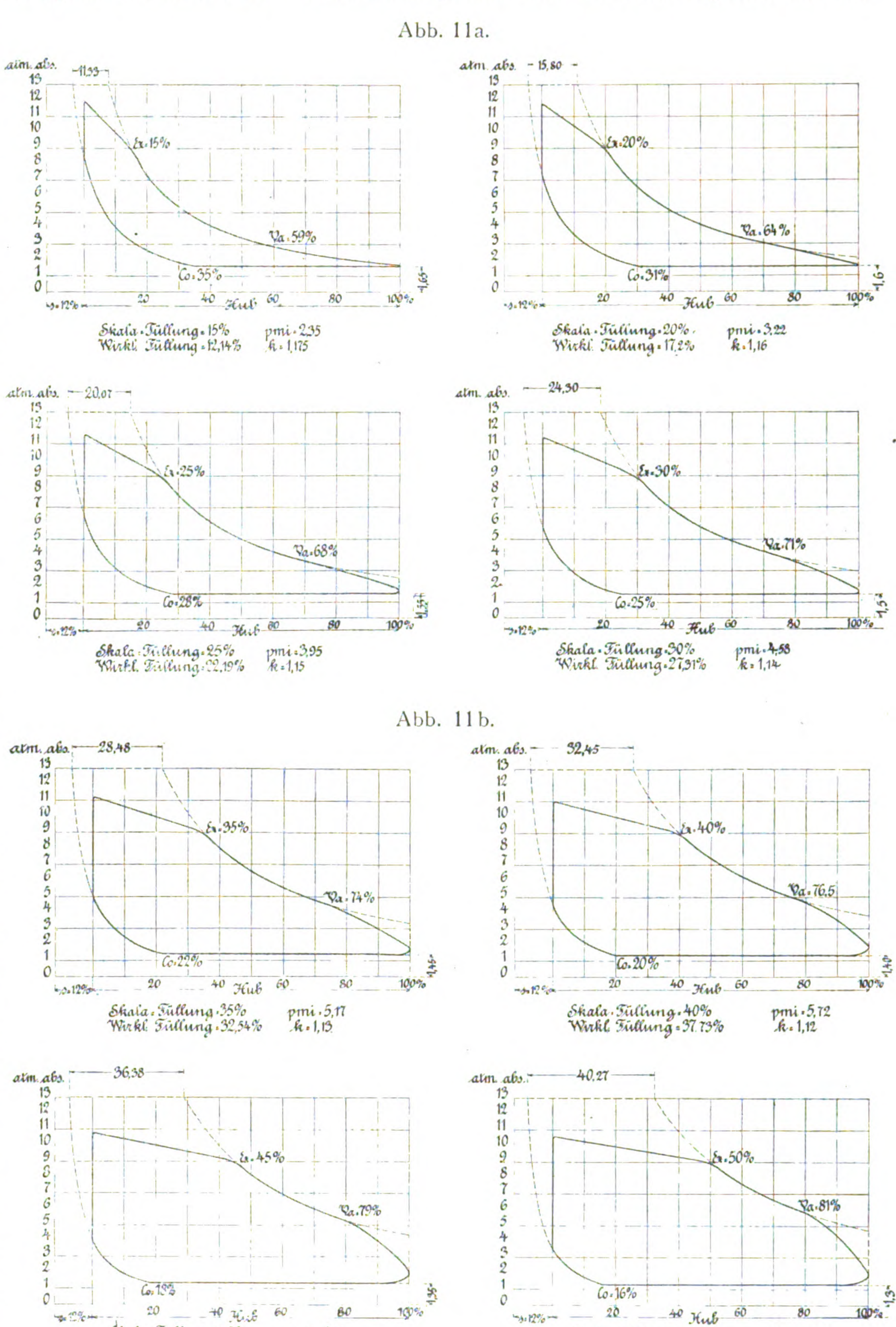


Abb. 11b.

Die weitere Untersuchung der Kesselzugkraft ist für Lokomotiven mit einfacher Dampfdehnung durchgeführt.

Während, wie oben erläutert, die Reibungs- und Maschinenzugkraft der Schnellzuglokomotiven unter den

*) Vergl. Verkehrstechn. Woche 06/07, S. 415.

angegebenen Voraussetzungen auch für einen Betrieb mit noch kürzeren Fahrzeiten genügten, reicht die Kesselzugkraft für einen schnelleren Verkehr der Züge nicht mehr aus. Eine Erhöhung derselben wird daher eintreten müssen, und es soll durch eine vergleichende Zusammenstellung angedeutet werden, wie weit diese Erhöhung der Kesselzugkraft erstrebenswert ist.

Die Abmessungen der zu vergleichenden Lokomotiven sind in Tabelle 2 zusammengestellt.*)

angenommen werden. Der dadurch entstehende Verlust an Arbeitsfläche des Diagramms, sowie die Gesamtdrosselverluste infolge des schleichenden Schieberkanalabschlusses bei der Einströmung (in Abb. 10 die schraffierte Fläche) sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Der auf dem Wege zwischen Regler und Schieber entstehende Spannungsverlust ist mit 1 atm angenommen. Die ermittelten wirklichen Füllungen sind aus der Abb. 11 und Tabelle 4 ersichtlich.

Tabelle 2.

No.	Bezeichnung der Lokomotive	Dampferzeugende Heizfläche H_i in qm	Rostfläche R in qm	Zylinderdurchmesser in mm	Kolbenhub in mm	Triebraddurchmesser in mm	Betriebsgewicht einschl. Tender in t	Triebachslast in t	$\frac{H_i}{R}$	Bemerkungen
1	2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive	139	2,29	550	630	2100	106,5	16	60,7	im Betrieb der preufsisch-hessischen Staatsbahnen
2	3/5 gek. Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive	150	2,6	590	630	1750	119,7	16	57,7	
3	2/5 gek. Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive	155	2,75	550	600	1980	120	16	56,4	
4	2/5 gek. Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive	170	3,0	580	600	1980	126	18	56,6	

Die unter 3 und 4 angeführten Lokomotiven sind nicht ausgeführt, ihre Abmessungen sind nach den beigeschriebenen Gewichtsverhältnissen angenommen, die Ueberhitzer sind für eine Ueberhitzung von 320° als ausreichend vorausgesetzt.

Es soll an dieser Stelle besonders darauf hingewiesen werden, dafs es sich im Nachstehenden stets um Dauerzustände und Dauerleistungen handelt, die auf kurze Zeit um 10 und mehr Prozent überschritten werden können. Die sich ergebenden Resultate machen keinen Anspruch darauf, im einzelnen für sich genau zu sein, für den Vergleich der Stärkeverhältnisse der 4 Lokomotiven unter einander sind sie aber jedenfalls einwandfrei.

Der Untersuchung sind die in Abb. 11 dargestellten Diagramme für alle Lokomotiven zu Grunde gelegt, die an Indikator-Diagramme angelehnt und unter Annahme der Steuerungsabmessungen der 3/5 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive entworfen sind. Die Abmessungen und Resultate dieser Steuerung sind in Tabelle 3 enthalten.

Die Expansions- und Kompressionslinien der Diagramme sind nach der allgemeinen Formel der Polytrope:

$$p \cdot v^k = \text{const.}$$

aufgezeichnet, und zwar für die Expansionslinien aus:

$$p_1 \cdot v_1^{k_1} = \text{const.}$$

für die Kompressionslinie aus:

$$p_0 \, v_0^{k_0} = \text{const.}$$

Die entsprechenden Zahlenwerte sind aus Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4.

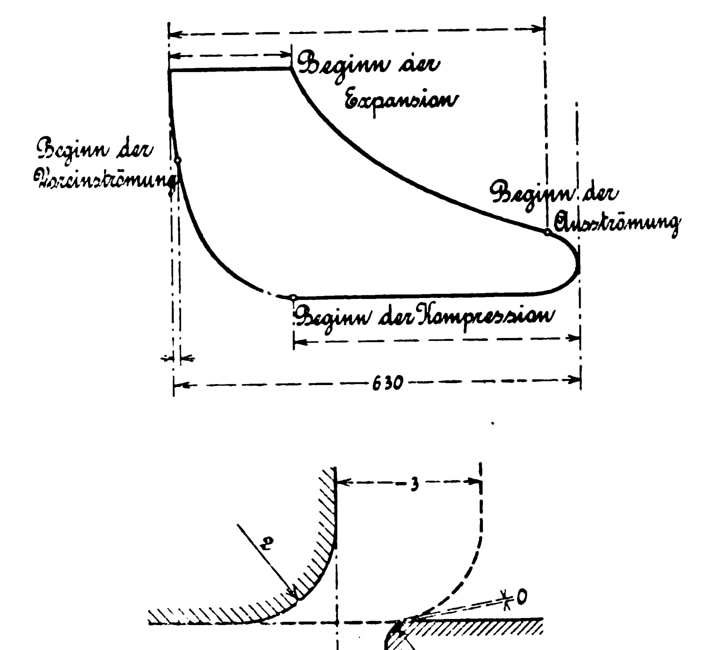
1 Scheinbare Füllung in pCt. des Hubes	2 Wirkliche Füllung in pCt. des Hubes**)	3 Absolute Dampfspannung beim Eintritt in den Zylinder p_1 =	4 Absolute Dampfspannung bei Beginn der Expansion	5 $\varkappa_1$	6 Gegendruck p_0 =	7 Beginn der Kompression in pCt. des Hubes	8 $\varkappa_0$
15	11,33	12	9	1,175	1,65	35	1,2
20	15,80	11,8	9	1,16	1,6	31	1,2
25	20,07	11,6	9	1,15	1,55	28	1,2
30	24,30	11,4	9	1,14	1,5	25	1,2
35	28,48	11,2	9	1,13	1,45	22	1,2
40	32,55	11	9	1,12	1,4	20	1,2
45	36,38	10,8	9	1,11	1,35	18	1,2
50	40,27	10,6	9	1,10	1,3	16	1,2

Wegen der durch die grofsen Füllungen entstehenden grofsen Kolbenkräfte mufste die Schieberkastenspannung mit wachsender Füllung allmählich verringert, der Dampf also als in der Regleröffnung etwas gedrosselt

Tabelle 5.

Scheinbare Füllungen in pCt.	Drosselverlust in pCt. infolge Drosselung im Regler.	Drosselverlust in pCt. infolge schleichenden Kanalabschlusses (bei gedross. Regler).	Drosselverluste in pCt. infolge schleichenden Kanalabschlusses (Regler nicht gedrosselt).
15	0	8,2	8,2
20	0,63	9,3	8,67
25	1,25	10,1	8,85
30	1,93	11,1	9,17
35	2,64	12	9,36
40	3,38	13	9,62
45	4,17	14.3	10,13
50	4,80	15,6	10,80

Wenn auch die als Grundlage der Untersuchung aufgestellten Diagramme nur annähernde Werte für den Dampfverbrauch ergeben, so ist doch die Annäherung an die Wirklichkeit ebensogrofs wie bei den mit dem Indikator im Betriebe aufgenommenen Diagrammen, die bei dem durch die sehr schnelle Bewegung verursachten unregelmäfsigen Arbeiten des Indikators auch nur annähernde Werte ergeben können.



Zu Tabelle 3.

*) Nur die für die Untersuchung notwendigen Abmessungen sind in Tabelle 2 enthalten.

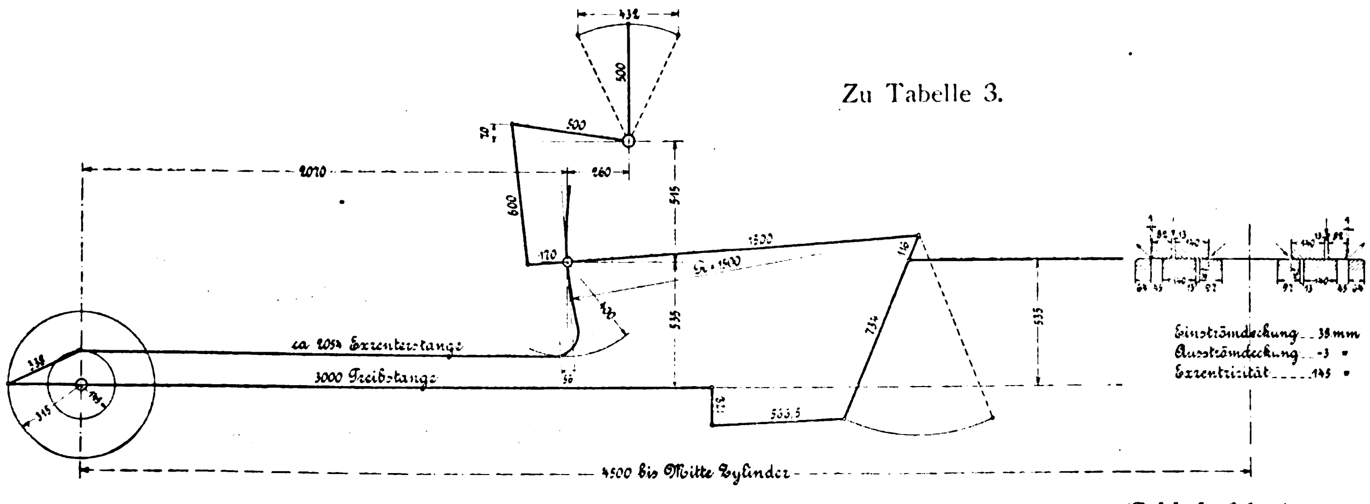
**) Die unter den Abbildungen 11 angegebenen wirklichen Füllungen gelten für Dampf von Schieberkastenspannung (nach Spalte 3).

Tabelle 3.

Steuerungstabelle für die 3/5 Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer.

(Erbauer: Berliner Maschinenbau Akt.-Ges. vorm. L. Schwartzkopff.)

Steuerung steht auf	Kolben	Voreilung	Gröfste Kanalöffnung für		Gröfster Schieberweg aus Mittelstellung	Kolbenweg vom Totpunkt bis Beginn der							Gröfster Steinausschlag aus Mitte	Steinbewegung
			Einstr.	Ausstr.		Expansion		Ausströmung		Compression		Voreinströmung		
		mm			nach	pCt.	mm	pCt.	mm	pCt.	mm	mm	mm	mm
Vorwärtsgang.														
0 pCt. Füllung	vorn nach hinten	5+5	5+5	45	43 vorn	6,5	41	46,75	294	54	340	37	0	0
	hinten „ vorn	5+5	5+5	45	43 hinten	6	38	47,5	299	53,5	337	35		
10 „ „	v. nach h.	5+5	5¼+5¼	45	43¼ vorn	10,5	66	54	340	60,25	380	22	20	2
	h. „ v.	5+5	5¼+5¼	45	43¼ hinten	10,25	65	54	340	60,25	380	18		
20 „ „	v. „ h.	5+5	7+7	45	45 vorn	20	126	64	403	69	435	11	50	5
	h. „ v.	5+5	7+7	45	45 hinten	20	126	63	397	70	441	8		
30 „ „	v. „ h.	5+5	9½+9½	45	47½ vorn	29,5	186	71	447	75	472	7	75	7
	h. „ v.	5+5	9½+9½	45	47½ hinten	30	189	70	441	76,5	482	4		
40 „ „	v. „ h.	5+5	12½+12½	45	50½ vorn	39,5	249	76,5	482	80	504	5	95	8
	h. „ v.	5+5	13+13	45	51 hinten	40	252	75	472	81,25	512	2		
50 „ „	v. „ h.	5+5	13+13	45	54 vorn	49,5	312	81	510	84	530	3	120	10
	h. „ v.	5+5	13+13	45	56 hinten	49	309	80	504	85	536	2		
60 „ „	v. „ h.	5+5	13+13	45	61 vorn	60	378	85,5	539	87	548	2	152	13
	h. „ v.	5+5	13+13	45	62 hinten	59	372	84	529	88,5	557	1		
65 „ „	v. „ h.	5+5	13+13	45	66 vorn	66	416	87,5	551	89	561	2	171	15
	h. „ v.	5+5	13+13	45	67½ hinten	64,5	406	86,25	543	90,5	570	1		
70 „ „	v. „ h.	5+5	13+13	45	76 vorn	74	466	91	573	92	580	1	216	22
	h. „ v.	5+5	13+13	45	78½ hinten	73	460	89,75	565	93	586	1		
Rückwärtsgang.														
0 pCt. Füllung	vorn nach hinten	5+5	5+5	45	43 vorn	6,25	39	46,75	294	54	340	37	0	0
	hinten „ vorn	5+5	5+5	45	43 hinten	6	38	47,5	299	53,5	537	35		
10 „ „	v. nach h.	5+5	5¼+5¼	45	43¼ vorn	10	63	53	334	60	378	22	17	0
	h. „ v.	5+5	5¼+5¼	45	43¼ hinten	10,5	66	53,5	337	59,5	375	18		
20 „ „	v. „ h.	5+5	7+7	45	45 vorn	19	120	63	397	69,75	439	11	48	2
	h. „ v.	5+5	7+7	45	45 hinten	21	132	64	403	69,5	438	8		
30 „ „	v. „ h.	5+5	9½+9½	45	47½ vorn	29	183	71	447	76	479	6	73	4
	h. „ v.	5+5	10+10	45	48 hinten	32	202	71	447	76,5	482	4,5		
40 „ „	v. „ h.	5+5	12½+12½	45	50½ vorn	38,25	241	76,5	482	80,25	505	4	94	5
	h. „ v.	5+5	13+13	45	52 hinten	41,25	260	76	479	81	510	3		
50	v. „ h.	5+5	13+13	45	55 vorn	48,75	307	81,5	513	84,25	530	3	119	6
	h. „ v.	5+5	13+13	45	57 hinten	51	321	89,5	507	85	535	2		
60 „ „	v. „ h.	5+5	13+13	45	61 vorn	59,75	376	86	542	88	554	2	150	7
	h. „ v.	5+5	13+13	45	64 hinten	60	378	85	536	89	560	1		
65 „ „	v. „ h.	5+5	13+13	45	65 vorn	65	409	88	554	89,5	564	1,5	168	8
	h. „ v.	5+5	13+13	45	69 hinten	65	409	87	548	90,5	570	1		
70 „ „	v. „ h.	5+5	13+13	45	72 vorn	72	454	90,75	572	91,75	578	1	198	11
	h. „ v.	5+5	13+13	45	76 hinten	70,75	446	89,5	564	92,75	584	1		



(Schlufs folgt.)

Fahrt durch den krummen Strang einer Weiche mit anschliefsender Krümmung gleichen Sinnes

von den Regierungsbaumeistern Hans A. Martens-Posen und Friedrich Jaehn-Berlin

(Mit 4 Abbildungen)

Die folgenschweren Eisenbahnunfälle bei Ingolstadt wie bei Grantham*) und bei Salisbury**), deren Ursache hauptsächlich in der unzulässig hohen Geschwindigkeit zu suchen ist, mit welcher im ersten und zweiten Falle der krumme Strang einer Weiche gegen die Spitze, im dritten eine Krümmung durchfahren wurde, legen die Aufgabe nahe, einen derartigen Entgleisungsfall, der aufser der vorgenannten Hauptursache noch auf eine Anzahl anderweitiger Einflüsse zurückzuführen ist, näher zu untersuchen. Es ist allgemein bekannt, dafs bei der Fahrt durch den krummen Strang einer Weiche trotz vorschriftsmäfsig verminderter Fahrgeschwindigkeit der Stofs nicht unerheblich und für die Reisenden recht fühlbar wird; erfahrene Lokomotivführer ermäfsigen daher, wenn es nur irgend die Zeit erlaubt, die Geschwindigkeit auf weit weniger als 45 km/St. Es kommt aber auch vor, dafs Lokomotivführer bei Verspätungen nur eine geringfügige Geschwindigkeitsermäfsigung bei der Fahrt durch den krummen Strang einer Weiche gegen die Spitze eintreten lassen und zwar hauptsächlich dann, wenn Abzweigungen ohne Stationsaufenthalt durchfahren werden müssen; eine Entgleisungsgefahr liegt dann aufserordentlich nahe, namentlich wenn noch andere Ursachen zur Mitwirkung gelangen. Die einschlägigen Verhältnisse sollen im nachstehenden an einem Schulfall behandelt werden, bei dessen Betrachtung jedoch nicht zu tief in die reine Theorie eingedrungen werden soll, um nicht den Boden der Praxis zu verlieren. Es soll gleichzeitig gezeigt werden, wie die eigenartigen statischen und dynamischen Vorgänge, denen das Fahrzeug unterworfen ist, in ihrem Zusammentreffen, d. h. in der Summe ihrer Wirkungen, Entgleisungen herbeiführen können und wie letztere auf wissenschaftlicher Grundlage bezüglich ihrer Ursachen verhältnismäfsig einfach zu behandeln sind; zu diesem Zwecke soll die Ausfahrt aus dem krummen Strang einer Weiche verbunden mit der Einfahrt in eine unmittelbar auf die Weiche folgende Krümmung untersucht werden. Besonders bemerkenswert wird hierbei das Uebergreifen der Kräftewirkungen der einen Phase auf die andere sein.

Im einzelnen wird für den zu behandelnden Schulfall angenommen, die Gleislage habe sich in einem völlig einwandfreien Zustande befunden. Aus irgend welchen Gründen habe der Lokomotivführer zu spät die ablenkende Fahrt bemerkt und daher den Weichenstrang mit scharf angezogenen Bremsen durchfahren, wobei es ihm nur möglich gewesen sei, die Fahrgeschwindigkeit des Zuges, eines Schnellzuges mit 85 km/St Grundgeschwindigkeit, auf 70 km/St zu ermäfsigen. Die Lokomotive mit Tender habe die Krümmung anstandslos durchfahren, dagegen sei der erste Wagen kurz nach der Einfahrt in die an die Weiche anschliefsende Krümmung in etwa 11 m Entfernung von der Zungenspitze mit dem vorderen Drehgestell nach innen entgleist.

Es sollen nunmehr die wahrscheinlichen Entgleisungsursachen getrennt für sich behandelt werden.

Zunächst ist die Gleislage zu betrachten. An eine Linksweiche schlofs sich eine 5,5 m lange Zwischengerade, deren Endpunkt den Anfangspunkt eines 27 m langen Uebergangsbogens für eine Krümmung von 400 m Halbmesser bildete; auf dem äufseren Strange war gleichzeitig mit den Uebergangsbogen die Ueberhöhungsrampe mit der Neigung 1:300 eingelegt, sodafs am Ende des Uebergangsbogens die vorschriftsmäfsige Ueberhöhung von 90 mm erreicht war; den Bestimmungen der B. O. (§ 7,3, § 9,3, § 10,2) und des Oberbaubuches*) (§ 13, d und e) war also bezüglich der Gleislage genügt.

In zweiter Linie kommt die Fahrgeschwindigkeit in Frage. Die Normalweiche 1:9 ist in ihrem krummen Strang nach einem Halbmesser von 190 m gekrümmt; nach § 66,4 der B. O. ist für diesen Halbmesser eine gröfste Fahrgeschwindigkeit von $\frac{50+45}{2} = 47{,}5$ km/St zulässig, sofern nicht nach § 66,8 der B. O. die Aufsichtsbehörde eine niedrigere Fahrgeschwindigkeit bestimmt hat. Bei den Normalweichen hat man von einer Ueberhöhung des äufseren krummen Stranges abgesehen; die äufsere Krümmung schliefst sich einerseits berührend an die vor dem Herzstück liegende Gerade an, anderseits schneidet sie die Backenschiene unter einem geringen Winkel. Bei der Durchfahrt durch den krummen Weichenstrang wird eine der Geschwindigkeit entsprechende Fliehkraft erzeugt, welche teils als Einzelkraft einen wagerechten Druck auf den äufseren Schienenstrang ausübt, teils infolge der Momentenwirkung eine Mehrbelastung der Aufsenräder und eine Entlastung der Innenräder hervorruft. Bei einem Halbmesser $R = 190$ m, einer Fahrgeschwindigkeit 45 km/St oder 12,5 m/sec wird für eine bewegte Wagengewichtseinheit von 1000 kg die Fliehkraft

$$C = \frac{Q v^2}{g R} = \frac{1000}{9{,}81} \cdot \frac{12{,}5^2}{190} = 84 \text{ kg}.$$

Bei den sonstigen gekrümmten Gleisen wird durch die Ueberhöhung des Aufsenstranges ein Teil der Fliehkraft aufgenommen, sodafs nur ein gewisser Teil der Fliehkraft überschüssig bleibt; diese überschüssige Fliehkraft beträgt für 1000 kg Gewicht etwa 22 bis 37 kg**). Es zeigt sich also, dafs diese unaufgenommene Kraft bei Weichen gegenüber Krümmungen mit Ueberhöhungen nicht unbeträchtlich ist. Im vorliegenden Falle habe nun die Fahrgeschwindigkeit 70 km/St oder 19,44 m/sec betragen. Für 1000 kg Wagengewicht wurde dabei eine überschüssige Fliehkraft entwickelt und zwar in der Weichenkrümmung mit 190 m Halbmesser:

$$C_1 = \frac{Q v^2}{g R} = \frac{1000}{9{,}81} \cdot \frac{19{,}44^2}{190} = 204 \text{ kg},$$

in der Krümmung mit 400 m Halbmesser und 90 mm Ueberhöhung, wenn h = Ueberhöhung und s = Entfernung der Schienenmitten:

$$C_2 = \left(\frac{v^2}{g R} - \frac{h}{s}\right) Q = \left(\frac{19{,}44^2}{9{,}81 \cdot 400} - \frac{90}{1435}\right) 1000 = 34 \text{ kg}.$$

Es kommt ferner in Betracht, dafs bei Ablenkung der Fahrzeuge durch die Zunge eine wagerechte Seitenkraft H entsteht, die von der Fahrgeschwindigkeit v in m/sec, und der Neigung der Zunge gegen die Backenschiene $\frac{1}{n}$ abhängig ist. Nach Wöhlers Versuchen ist für ein Fahrzeuggewicht Q in kg diese Seitenkraft

$$H = 14 \frac{v}{n} \sqrt{Q}$$

und, wenn das Wagengesamtgewicht $Q = 35\,000$ kg, wie im vorliegenden Falle, und $\frac{1}{n} = \frac{1}{41{,}7}$,

$$H = 14 \cdot \frac{19{,}44}{41{,}7} \sqrt{35\,000} = 12\,236 \text{ kg}.$$

Bei der Ausfahrt aus dem krummen Strang der Weiche in die Krümmung von 400 m Halbmesser treten für das

*) Der Unfall bei Grantham „Bulletin des internationalen Eisenbahn-Kongrefs-Verbandes" (deutsche Ausgabe), Februar 1907, S. 184.

**) Betriebsunfall bei Salisbury „Organ für Fortschritte d. E." 1907, Heft 2 und 4.

*) Den Berechnungen sind Vorschriften der Preufsischen Staatsbahnen zu Grunde gelegt.

**) Blum, Zur Frage der Schienenüberhöhung, Centr. d. Bauv. 1901, S. 463.

in einem Punkt vereinigt gedachte Wagengesamtgewicht = 35000 kg folgende Fliehkräfte auf:

Weiche	Weichenkrümmung 190 m Halbm. $= 204 \cdot \frac{35000}{1000}$	= 7120 kg
	Zungenspitze	= 12236 „
Zwischengerade		= 0 „
Krümmung 400 m Halbm.		= 1190 „

In Abb. 1a bis 1b ist die Lage der Weiche mit anschliefsender Krümmung im Grundrifs und Aufrifs dargestellt, ferner gibt die Abb. 1c eine Darstellung der für den Wagenschwerpunkt auftretenden Fliehkräfte. Wären Wagenkasten und Laufwerk ein starres Gefüge, so würden die im Schwerpunkt des Wagenquerschnitts angreifend gedachten Fliehkräfte rein statisch wirkend nur eine Mehrbelastung der Aufsenräder bezw. Entlastung der Innenräder hervorrufen, die nach Abb. 2a, in welcher S_k = Schwerpunkt des Wagenkastens, S_d = „ Drehgestells, S_w = „ ganzen Wagenquerschnitts bedeutet, die Werte

$$A = \pm C \frac{h}{s} \text{ erhalten.}$$

Tatsächlich ist nun aber der Wagenkasten mit den Drehgestellen nicht fest, sondern durch Federn verbunden, sodafs die infolge der Fliehkräfte auftretenden dynamischen Wirkungen zu berücksichtigen bleiben. Unter diesen Einflüssen können wir uns nach Abb. 2b den Wagenkasten um den Punkt O schwingend denken, derart, dafs die Durchbiegung der Aufsenfedern um ein gewisses Mafs vergröfsert, die der Innenfedern um dasselbe Mafs verkleinert wird. Der Einflufs der Fliehkraft auf den Wagenkastenschwerpunkt beginnt, sobald die erste Achse in die Krümmung eingefahren ist, und endet, sobald die letzte Achse die Krümmung verlassen hat; bei einem Gesamtradstande von 14,75 m beginnt er also $\frac{14,75}{2} = 7,375$ m vor der Krümmung und endet in ebensoviel Entfernung hinter der Krümmung. In dem Schwerpunkt des Wagenkastens wird eine der Masse des Wagenkastens entsprechende Fliehkraft C_k angenommen, welche den Wagenkasten um O, also mit dem Hebelsarm h_k zu drehen bestrebt ist. Auf die Federn wirken infolge dieser veränderlichen Kraft C_k die Kräfte $B = \pm C_k \frac{h_k}{b}$.

Die Aeufserung der dynamischen Wirkungen infolge der die Drehung des Wagenkastens beschleunigenden Fliehkraft ist in der Abb. 3a bis 3d dargestellt.

Im ersten Zeitabschnitt I wirkt auf den Wagenkastenschwerpunkt die ungleichmäfsig zunehmende bezw. abnehmende Fliehkraft C_k, deren Mittelwert P_I gesetzt werden soll, welche die Aufsenfedern durch die Kräfte $+B$ belastet, die Innenfedern durch die Kräfte $-B$ entlastet. Ist das Trägheitsmoment des Wagenkastens, bezogen auf die Drehachse O (Abb. 2b) $= J$, und die Winkelgeschwindigkeit der Drehung $= \omega$, so ist nach dem Prinzip der lebendigen Kraft am Ende des Zeitabschnitts I

$$\int_0^{\varphi} P_I\, h_k\, d\varphi = J \frac{\omega^2}{2} - 0 \quad \text{oder}$$

$$P_I \cdot h_k \varphi = J \frac{\omega^2}{2}$$

d. h. die durch die Kraft P_I geleistete Arbeit hat eine Zunahme an lebendiger Kraft der um die Achse O schwingenden Wagenkastenmasse erzeugt. Wir können ferner setzen

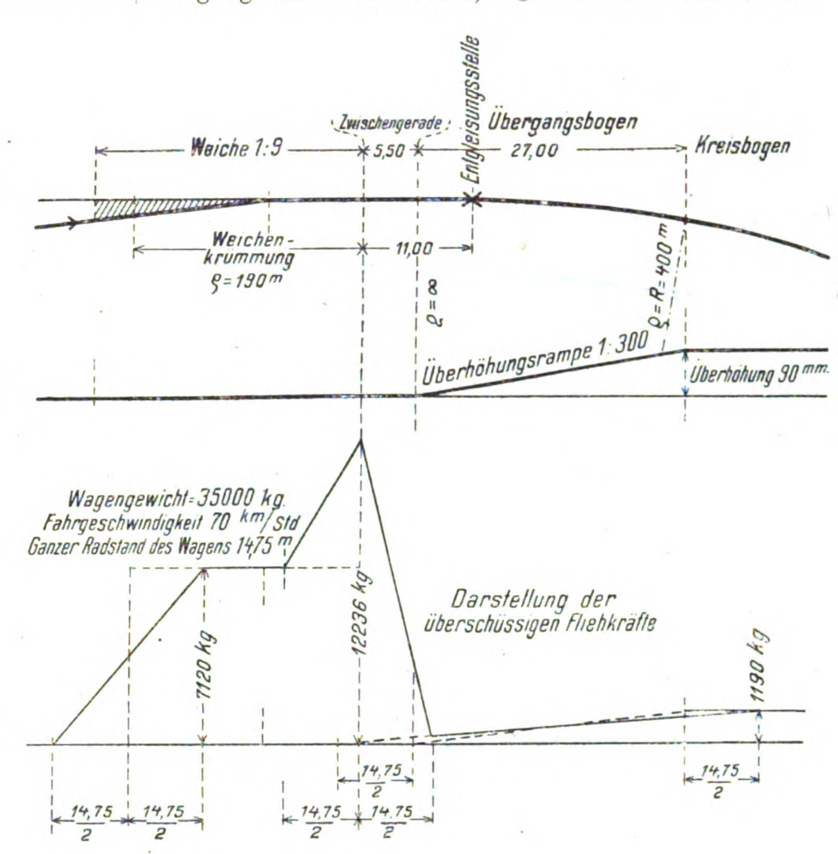
$$P_I \cdot h_k \varphi = B \cdot \frac{b}{2} \varphi.$$

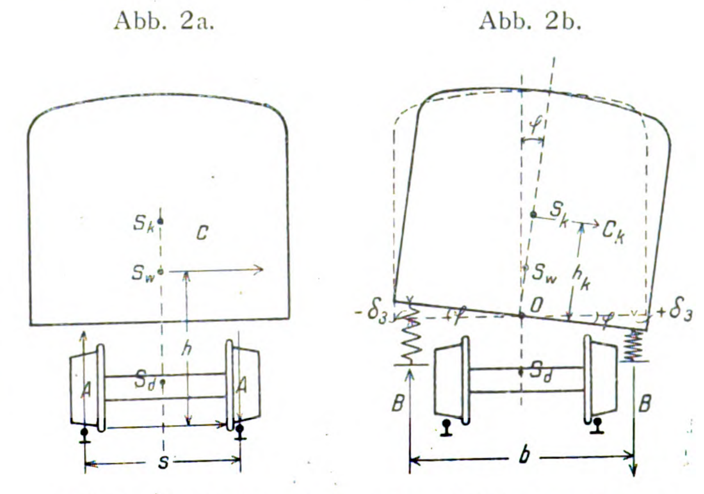
$B \cdot \frac{b}{2} \varphi$ ist gleich der Feder-Durchbiegungsarbeit und soll mit $\varDelta_2 P \delta$ bezeichnet werden.

Am Anfange des zweiten Zeitabschnittes II hat die Wirkung der Kraft C_k aufgehört, es ist jetzt die lebendige Kraft $J \frac{\omega^2}{2}$ vorhanden. Diese lebendige Kraft erzeugt eine weitere Drehung des Wagenkastens und Durchbiegung der Aufsenfedern, bis sie durch den Widerstand der Federn aufgezehrt wird. Nach dem Prinzip der lebendigen Kraft ist jetzt

$$O - J \frac{\omega^2}{2} = \varDelta_3 P \delta,$$

wobei $\varDelta_3 P \delta$ die zur weiteren Durchbiegung der Aufsenfedern verbrauchte Arbeit bezeichnet.



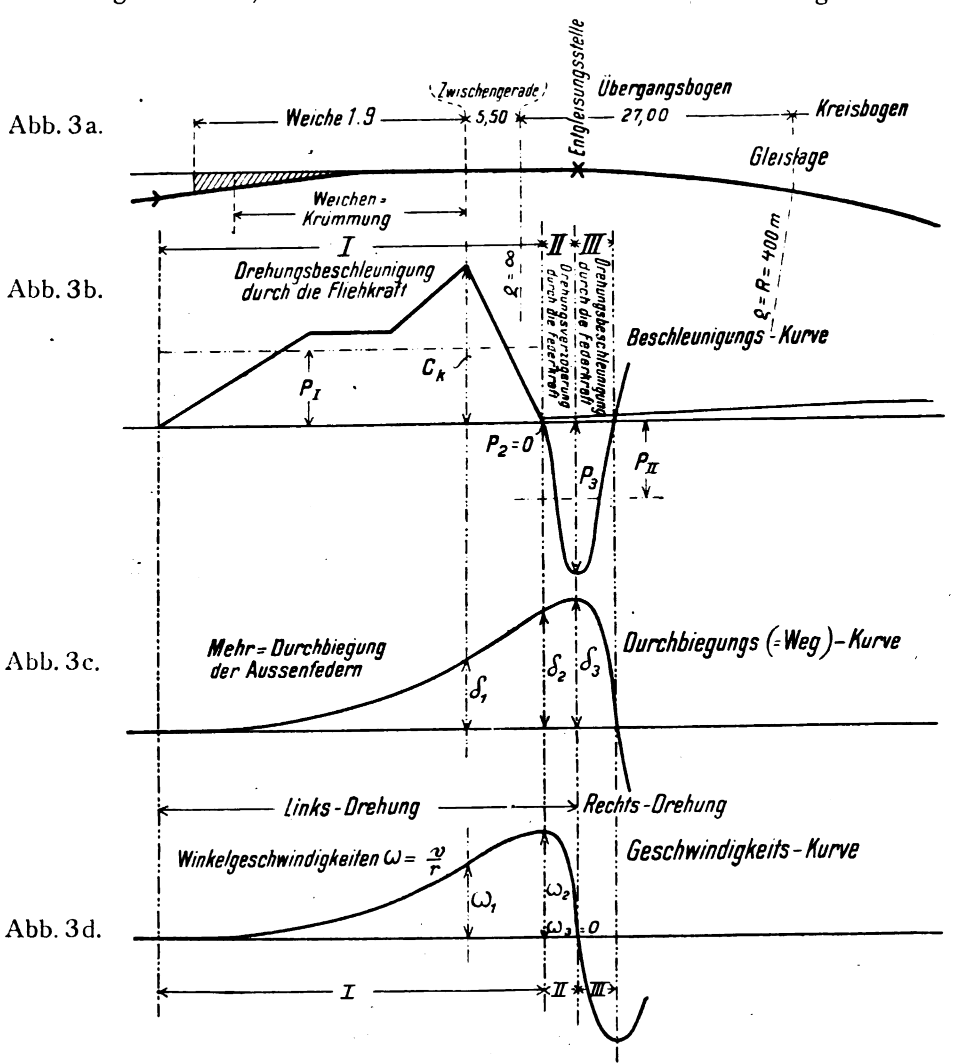


Die in den Zeitabschnitten I und II in den Aufsenfedern aufgespeicherte Arbeit wird nunmehr im Zeitabschnitt III zum Zurückschwingen des Wagenkastens verbraucht; der Wagenkasten würde jetzt periodisch um die Drehachse O schwingen, wenn nicht die innere Reibung der Federn die vorhandene lebendige Kraft bald vernichtete. Die Aufspeicherung der Arbeit in den Federn ist bildlich in Abb. 4a und 4b dargestellt,

wobei $P_0 \delta_0$ und δ_0 die Werte der aufgespeicherten Arbeit und die Durchbiegung vor Eintritt der Fliehkraft bezeichnen.

Sehr wesentlich für unsere Betrachtung ist es, dafs in den Zeitabschnitten I bis III eine der Mehrbelastung der Aufsenfedern entsprechende Entlastung der Innenfedern eintritt; die Entlastung der Innenfedern wird verstärkt, sobald das Spiel der Aufsenfedern durch den Fangebock gehemmt wird.

Ferner von hohem Belang ist die Weglänge hinter dem Zungenspitzenpunkt, auf welche sich die Mehrbelastung der Aufsenfedern erstreckt. Diese Länge setzt sich zusammen aus dem halben Wagen-Gesamtradstand = 7,375 m — die Wirkung der Fliehkraft hört erst auf, wenn die letzte Achse aus dem krummen Strang eben ausgefahren ist, — und einer den Zeitabschnitten



$T_{II} + T_{III}$ entsprechenden Länge. Diese Länge $T_{II} + T_{III}$ entspricht der Schwingungszeit der infolge der Fliehkraft zusätzlich belasteten Aufsenfedern. Erhalten die Aufsenfedern (Seitenfedern) eine normale Belastung von 4300 kg bei 70 mm Durchbiegung*), so würde diese Durchbiegung bei einer Zusatzbelastung von $\frac{12236}{4} = 3060$ kg auf $\frac{4300 + 3060}{4300} \cdot 70 = 127$ mm anwachsen. Die Schwingungszeit einer Feder ist

$$T = \pi \sqrt{\frac{f}{g}} \text{ in sec,}$$

wobei f = Durchbiegung infolge der Belastung in m. Die Schwingungszeit wird in diesem Falle

$$T = 3{,}14 \sqrt{\frac{0{,}127}{9{,}81}} = 0{,}356 \text{ sec.}$$

In dieser Zeit wird bei einer Geschwindigkeit von 70 km/St oder 19,44 m/sec ein Weg

$$s = 19{,}44 \,.\, 0{,}356 = \text{rd. } 7{,}00 \text{ m}$$

zurückgelegt. Die kritische Weglänge betrug also im vorliegenden Falle 7,375 + 7,000 = 14,375 m. Die gröfste Durchbiegung der Aufsenfedern fand statt in einer Entfernung von $7{,}375 + \frac{7{,}000}{2} = 10{,}875$ m von der Zungenspitze; diese Zahl entspricht fast genau der Entfernung der Entgleisungsstelle von der Zungenspitze = rd. 11 m. Die Schwingungszeiten sind in Abb. 4c den Abb. 4a und 4b entsprechend dargestellt, wobei $\varDelta_2 T$ und $\varDelta_3 T$ die Zunahme an Schwingungsdauer bei Erhöhung der Durchbiegung um $\varDelta_2 \delta$ und $\varDelta_3 \delta$ bezeichnen. Bei der vorstehenden Betrachtung ist angenommen, dafs der Wagen nur durch die Seitenfedern des Drehgestells abgefedert ist und Wiegefedern sowie dritte Federn nicht vorhanden sind, um einen möglichst klaren Ueberblick über den Einflufs der Federn zu gewinnen.

Die Fliehkraft wirkt ferner auf die Seitenbuffer der Drehgestelle ein. Die Anfangsspannung eines solchen Seitenbuffers (Spiralfeder) beträgt im allgemeinen 500 kg bei einer Durchbiegung von 25 mm. Da das seitliche Spiel dieser Buffer nur 30 mm beträgt, vermögen sie nur eine Kraft

$$\frac{500 \,.\, (25 + 30)}{25} = 1100 \text{ kg}$$

federnd aufzunehmen, oder eine Gesamtkraft 2 . 1100 = 2200 kg für einen Drehgestellwagen; jede weitere Seitenkraftzunahme beansprucht die Drehgestelle auf Kippen. Die Schwingungszeit dieser Spiralfedern ist geringfügig, so dafs sie hier aufser acht gelassen werden kann. Die Seitenbuffer würden nach Ausfahrt aus der Weichenkrümmung zu schwingen anfangen, sobald die Fliehkraft eben 2200 kg beträgt, d. h. sobald nach Abb. 1c der Wagenschwerpunkt sich in der Entfernung von

$$\frac{14{,}72}{2} - \frac{2200 \,.\, 14{,}75}{12\,236 \,.\, 2} = 7{,}375 - 1{,}33 = 6{,}045 \text{ m,}$$

die vorderste Achse also sich in 6,045 + 7,375 m = 13,420 m Entfernung vor der Zungenspitze befindet, sofern nicht bereits früher infolge der selbständigen Bewegung der Drehgestelle eine Entlastung der Buffer stattfindet, wie im nachstehenden erörtert werden soll.

Die Drehgestelle vermögen um den Drehzapfen selbständige Bewegungen auszuführen, ohne die Masse des Wagenkastens erheblich zu beeinflussen. Man hat zu der Annahme hingeneigt, dafs die Drehgestelle trotz kurzer Achsstände keine Neigung zum Schlingern hätten, weil ihre Gewichtsmassen und Trägheitsmomente so gering seien, dafs sie bei einer Abweisung der Vorderachse nicht zurückschwingen; man braucht jedoch nur von einem D-Wagen aus einen am Anfang oder Ende eines D-Zuges laufenden vierachsigen Abteilwagen zu beobachten, um das Gegenteil bestätigt zu finden. Die Drehgestelle schlingern andauernd und reifsen bei einer gröfseren Gleisunebenheit oder einem Gleisknick beträchtlich die Wagenmasse mit sich. Das Bestehen dieser Tatsache ist für die Untersuchung insofern von hoher Bedeutung, als das Drehgestell mit der Vorderachse bei Ausfahrt aus der Weiche infolge des Knickes zwischen Zunge und Backenschiene $\left(\text{Neigung bei Weichen } 1:9 = \frac{1}{41{,}7}\right)$ an letztere an-

*) Drehgestelle für Schnellzugwagen, Berlin 1904, Verlag von Glasers Annalen, S. 7.

prallt und infolgedessen zurückgeschleudert wird. Boedecker*) hat die Wellenbewegung der Fahrzeuge infolge der durch irgend einen Anlafs erzeugten Verschiebung der Achsmitte gegen die Gleismitte untersucht. Danach würde bei mathematisch parallelen Achsen von 2,5 m Radstand eine Wellenlänge = rd. 34 m betragen, sofern die Vorderachse nicht infolge hoher Fahrgeschwindigkeit so stark nach der Gleismitte zurückgeworfen wird, dafs ihre Bahn beim Verlassen der Schiene mit der Gleisachse einen Winkel bildet und dadurch die Wellenlänge beträchtlich verkürzt wird. Da jedoch praktisch die Achszapfen nicht absolut fest in den Lagern stecken, ferner die Achsbüchsen ein kleines Spiel in den Achsgabeln haben, so werden die Drehgestellachsen im allgemeinen einen kleinen Winkel miteinander bilden; unter dieser Voraussetzung würde nach Boedeckers Untersuchungen die Wellenlänge rd. 17 m betragen. In diesem letzteren Falle ist jedoch von der Annahme ausgegangen worden, dafs die Achsen sich unbehindert um einen gewissen Winkel verdrehen

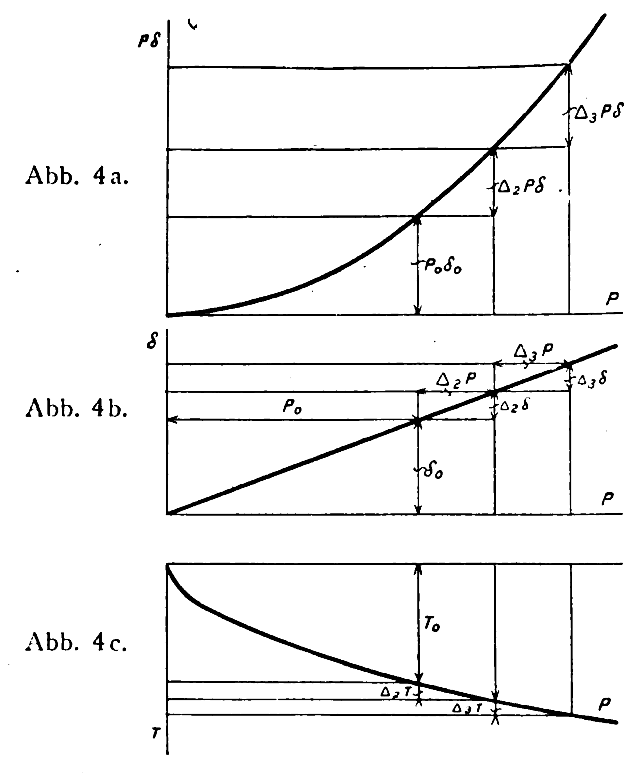


Abb. 4a.

Abb. 4b.

Abb. 4c.

könnten, während in Wirklichkeit jeder Verdrehung ein von der Steifigkeit der Verbindung der Achsbüchsen mit den Wagenfedern abhängiger Widerstand entgegenwirkt. Die wirkliche Wellenlänge wird demnach zwischen beiden Werten, also 34 m und 17 m liegen. Der Anprallpunkt der vorderen Drehgestellachse gegen die Innenschiene würde eine halbe Wellenlänge von der Zungenspitze, also etwa $\frac{34 + 17}{2} \cdot \frac{1}{2} = 12{,}8$ m von dieser entfernt liegen. Unter der Einwirkung des in diesem Anprallpunkte entstehenden, mit Fahrgeschwindigkeit und Anprallwinkel wachsenden Stofses steigt das stofsende Rad um eine von der Form des Schienenkopfes und der Hohlkehle des Radreifens abhängende Höhe auf die Schiene auf. Während aber beim ersten Anprall an der Zungenspitze diesem Aufsteigen des Rades die hohe Zusatzbelastung entgegenwirkt, wird beim Rückprall das Aufsteigen infolge der starken Entlastung auf der Innenseite sehr begünstigt.

Von nicht zu unterschätzender Tragweite für die Entstehung einer Entgleisung ist der Einflufs der Spannung der Kuppelketten auf die zwischen Rad und Schiene wirkenden Kräfte. Die auf einen Wagen ausgeübte Zugkraft läfst sich bei der Fahrt durch Krümmungen in eine in die Wagenachse fallende und eine zu dieser senkrechte mit der Krümmung wachsende Seitenkraft zerlegen; erstere unterhält die fortschreitende Bewegung des Wagens, letztere wirkt auf Drehung desselben und vermindert den Krümmungsdruck des führenden äufseren Vorderrades. Ist die Vorderachse durch irgendwelchen Anlafs (Schienenlage, Schlingern) augenblicklich an die Innenschiene geprefst worden, so wird die zur Wagenachse senkrechte Seitenkraft ein Aufsteigen des inneren Vorderrades begünstigen. Die Gröfse dieser Seitenkraft ist, aufser von der Stellung des Wagens im Zuge, von dem Krümmungshalbmesser, dem Gesamtradstande und der Wagenlänge abhängig; sie nimmt insbesondere zu, je kleiner der Krümmungshalbmesser und je gröfser der feste Radstand und die Wagenlänge wird.

Da kurz vor der Fahrt durch den krummen Weichenstrang und die anschliefsende Krümmung die Bremse betätigt wurde, ist auch dieser Umstand hier in Betracht zu ziehen. Bei gebremsten Rädern fallen die infolge der wagerechten und zur Richtung der Wagenachse parallelen Seitenkraft des Gleitwiderstandes entstehenden Momente

= Seitenkraft . Spurweite

fort, so dafs der Krümmungsdruck des führenden Vorderrades durch die Bremsung dem bei der Rollbewegung entstehenden gegenüber sehr gering wird. Gebremste Achsen lassen sich daher leicht aus ihrer augenblicklichen Bewegungsrichtung ablenken. Hierdurch erklärt es sich, dafs gebremste Achsen in der führungslosen Strecke der Kreuzungsstücke so leicht entgleisen. Viele folgenschwere Eisenbahnunfälle, deren Entstehungsursache auf das unvermutete Einfahren in den krummen Strang einer Weiche mit voller Fahrgeschwindigkeit zurückgeführt wird, sind weniger durch die schnelle Fahrt, als durch den Bremslauf des Zuges hervorgerufen worden.

Fassen wir die Ergebnisse der einzelnen Betrachtungen zusammen, so läfst sich die Entgleisung der führenden Drehgestellachse nach innen auf folgende Ursachen zurückführen:

1. Starke Verminderung des senkrechten inneren Achsdruckes, hervorgerufen durch die hohe Fliehkraft und begünstigt durch die Tragfedern.
2. Wagerechter nach der Innenseite der Krümmung gerichteter Achsdruck, hervorgerufen durch den Einflufs der Drehgestell-Seitenbuffer.
3. Wagerechter nach der Innenseite der Krümmung gerichteter Achsdruck, hervorgerufen durch den Anprall der vorderen Drehgestellachse im Knick an der Zungenspitze.
4. Wagerechter nach der Innenseite der Krümmung gerichteter Achsdruck, hervorgerufen durch die zur Wagenachse senkrechte Seitenkraft der auf den Wagen ausgeübten Zugkraft.
5. Verminderung des Krümmungsdruckes des führenden Vorderrades durch die Bremswirkung.

Die ersten drei dieser Kräfte traten in rd. 10,90 m bezw. 13,40 m bezw. 12,80 m Entfernung von der Zungenspitze auf, das Eintreten der beiden letzten Einwirkungen ist rechnerisch nicht festzustellen, es ist aber mit Sicherheit anzunehmen, dafs sie bereits hinter der Zungenspitze vorhanden waren. Denkt man sich die einzelnen Kräfte zusammengesetzt, so ergibt sich, dafs das stark entlastete innere Rad der vorderen Drehgestellachse von einer Anzahl wagerechter Kräfte beansprucht war, die im Verein mit der geringen senkrechten Kraft ein Aufsteigen des Rades auf die Schiene herbeiführen mufsten. Die Kräfte 1. bis 3. sind in erster Linie von der Fliehkraft, also dem Ausdruck $m \frac{v^2}{R}$ abhängig, deren Zunahme vor allem durch die Fahrgeschwindigkeit bedingt wird. Die Kraft 4. ist auf die, nur durch eine sehr kurze Gerade von der Weichenkrümmung getrennte anschliefsende Krümmung zurückzuführen.

Wir werden uns zum Schlufs mit der Frage zu beschäftigen haben, durch welche Mafsnahmen derartige Unfälle sich mit Sicherheit vermeiden lassen. Da die hohe Fahrgeschwindigkeit bei der Entgleisung die ausschlaggebende Rolle spielte, wird zunächst festzustellen

*) Boedecker, Die Wirkungen zwischen Rad und Schiene, Hannover 1887.

sein, welche höchste Fahrgeschwindigkeit im krummen Strang der Weiche unbedingt zulässig ist. Im allgemeinen wird für Weichen 1 : 9 mit dem Halbmesser von 190 m bei Fahrt durch die Ablenkung eine dem § 66,4 der B. O. entsprechende Höchstgeschwindigkeit von 45 km/St in Auslegung des § 66,8 der B. O. zugelassen, während genau eine Fahrgeschwindigkeit $\frac{50 + 45}{2} = 47{,}5$ km/St noch angängig wäre. Der krumme Weichenstrang unterscheidet sich aber dadurch von den üblichen in Krümmungen liegenden Gleisen, dafs er keine Ueberhöhung und Ueberhöhungsrampe besitzt, dafs die Krümmung nicht mittels Uebergangsbogens, sondern unvermittelt und zwar an der Zungenspitze mittels eines Knickes an die benachbarten Geraden sich anschliefst, und dafs der Aufsenstrang am Herzstück unterbrochen ist. Ein Kriterium zur Bemessung der Höchstgeschwindigkeit für den krummen Weichenstrang wird also nicht in der Gröfse des Halbmessers, sondern in der Gröfse der nicht unschädlich gemachten Fliehkraft zu finden sein. Darf diese Gröfse nach den Ausführungen im Anfange dieser Abhandlung etwa 40 kg/t betragen, so wird die Fahrgeschwindigkeit

$$v = \sqrt{\frac{CRg}{Q}} = \sqrt{\frac{40 \cdot 190 \cdot 9{,}81}{1000}} = 8{,}6 \text{ m/sec}$$

oder $V = 31$ km/St. Es verdient daher hier hervorgehoben zu werden, dafs in den für die österreichischen Hauptbahnen geltenden „Grundzügen der Vorschriften für den Verkehrsdienst auf Hauptbahnen“ *), welche der „Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung“ entspricht, die Frage der Fahrgeschwindigkeit bei der Fahrt durch Weichen sehr ausführlich in einem Artikel (Art. 22, Abs. 122 bis 133) behandelt worden ist, und dafs dort der krumme Weichenstrang im günstigsten Falle — „bei vollkommen versicherten oder verläfslich verschlossenen Weichen“ — mit nur 40 km/St befahren werden darf. Das Durchfahren der Weichenbogen mit nur 40 km/St wird von den Insassen der vierachsigen Wagen wegen der ruckartigen Bewegungen schon recht unangenehm empfunden, es erscheint daher auch aus diesem Grunde eine weitere Ermäfsigung der Geschwindigkeit wünschenswert. Ist eine Ermäfsigung der Grundgeschwindigkeit zur Erzielung möglichst kurzer Fahrzeiten aber nicht angängig, so werden für diesen Fall nur besonders gebaute Weichen, wie sie auf amerikanischen Bahnen **) mehrfach vorkommen, in Frage kommen oder es mufs gleich beim Entwurf der Gleisanlagen auf durchfahrende Schnellzüge Bedacht genommen werden.

Für die Betriebssicherheit in zweiter Linie von Bedeutung ist die Länge der Zwischengerade zwischen Weichenzungenspitze und Anfangspunkt der Ueberhöhungsrampe bezw. des Uebergangsbogens. Der statische Einflufs der in der Weichenkrümmung erzeugten Fliehkraft auf das Fahrzeug hört erst auf, wenn die letzte Achse desselben die Weichenkrümmung verlassen hat, d. h. wenn der Wagenschwerpunkt sich in der Entfernung des halben Gesamtradstandes von der Weichenzungenspitze befindet, während der dynamische Einflufs der Fliehkraft, der in erster Linie von der Fahrgeschwindigkeit und von der Gestaltung der Tragfedern abhängig ist, noch nach dem Aufhören des statischen Einflusses, entsprechend der Schwingungszeit der mehrbelasteten Aufsenfedern, eine gewisse Zeit lang wirksam ist. Es scheint wünschenswert, die Zwischengerade etwa gleich dem $1\frac{1}{2}$ fachen der gröfsten Fahrzeuglänge anzuordnen, indem von der Voraussetzung ausgegangen wird, dafs $\frac{1}{3}$ der Gesamtlänge zur Vernichtung des statischen, die übrigen $\frac{2}{3}$ der Gesamtlänge zur Vernichtung des dynamischen Einflusses der Fliehkraft erforderlich sind; darnach würde im allgemeinen eine Länge der Zwischengerade von $1\frac{1}{2} \cdot 20 = 30$ m nötig sein.

*) Vergl. auch Ludwig Freund, Kommentar zur neuen Signalordnung und zu den neuen Grundzügen der Vorschriften für den Verkehrsdienst. Wien 1904. Alfred Birk, Die neuen Grundzüge der Vorschriften usw. Ztg. d. V. D. E.-V. 1905. S. 375.

**) Dr.-Ing. Blum, Die Weichen amerikanischer Eisenbahnen. Ztschr. d. V. d. Ing. 1906. S. 401.

Zum Schlufs werden der Ausgestaltung des Uebergangsbogens und der Ueberhöhungsrampe, die im vorliegenden Falle auch in Betracht kamen, noch einige Worte zu widmen sein. Das Fahrzeug, welches von einer Geraden in eine Krümmung mit Ueberhöhung zu überführen ist, unterliegt vornehmlich zwei Drehbewegungen: einer um eine senkrechte Achse im jeweiligen augenblicklichen Krümmungsmittelpunkte und einer um eine wagerechte, senkrecht zum Fahrzeugquerschnitt stehende Achse. Bedeutet v = Fahrgeschwindigkeit in m/sec und ϱ den veränderlichen Krümmungshalbmesser, der in der Kreiskrümmung den Wert $\varrho = R$ annimmt, so hat der Uebergangsbogen den Zweck, die Winkelgeschwindigkeit $\omega = \frac{v}{R}$ möglichst stofsfrei zu vermitteln. Es durchläuft also während der Fahrt durch den Uebergangsbogen der Wert $\omega = \frac{v}{\varrho}$ die Gröfsen $O = \frac{v}{\infty}$ bis $\omega = \frac{v}{R}$, d. h. es vollzieht sich in ihm eine beschleunigte Drehbewegung. Die Ueberhöhung soll auf Grund der Erfahrungen an der Stelle, wo der Halbmesser R erreicht ist, den Wert $h = C\frac{v}{R} = C\omega$ erhalten, wenn C einen Festwert bedeutet, d. h. die Ueberhöhung wird ein Vielfaches der Winkelgeschwindigkeit. Die Ueberhöhungsrampe erhält dann den Wert $l = nh = nC\frac{v}{R} = nC\omega$, wenn $\frac{1}{n}$ das Neigungsverhältnis der Rampe bezeichnet, d. h. die Länge der Ueberhöhungsrampe wird gleichfalls ein Vielfaches der Winkelgeschwindigkeit. Die Werte n und v charakterisieren die Drehbewegung des Fahrzeugs um eine wagerechte zur Gleisachse parallele Achse. Der Wert n mufs nach § 10,2 der B. O. mindestens 300 betragen. Wird dieser Wert 300 zur Herstellung verschiedener Ueberhöhungsrampen von der Länge $l = 300$, $h = 300 \cdot C\frac{v}{R}$ verwendet, so ist ersichtlich, dafs das Fahrzeug bei grofsen Halbmessern und kleiner Ueberhöhung sich schneller um seine wagerechte Achse als bei kleineren Halbmessern und grofser Ueberhöhung drehen mufs. Es erscheint daher erwünscht, n nicht unveränderlich anzunehmen, sondern es möglichst der Geschwindigkeit anzupassen. Wählt man $n = \frac{v}{K}$, wo K einen Festwert bedeutet, so wird durch diese Formel eine gleiche Drehgeschwindigkeit um eine wagerechte Achse bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten charakterisiert, d. h. die Rampenneigung wird um so flacher, je gröfser die Fahrgeschwindigkeit. Der Festwert K erhält zweckmäfsig mit Rücksicht auf V_{min} = 45 km/St und $n_{min} = 300$, die Gröfse $\frac{V_{min}}{n_{min}} = 0{,}15$, sodafs die Rampenneigung

$$n = \frac{V \text{ km/St}}{0{,}15} \text{ wird.}$$

Es ist danach beispielsweise für $V = 45$ km/St $\frac{1}{n} = \frac{1}{300}$, und für $V = 120$ km/St $\frac{1}{n} = \frac{1}{800}$. Die Formel befindet sich auch in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Schnellfahrversuche auf der Strecke Marienfelde—Zossen. Dort wurde eine stofsfreie Fahrt durch den Uebergangsbogen und die Ueberhöhungsrampe erst bei Einlegung einer Neigung von $\frac{1}{1200}$ erzielt; diese würde einer Fahrgeschwindigkeit

$$V = 1200 \cdot 0{,}15 = 180 \text{ km/St}$$

entsprechen, mit der auch tatsächlich gefahren wurde.

Nicht unwesentlich für die Erzielung einer möglichst stofsfreien Drehbewegung um die wagerechte Achse ist die Ausgestaltung der Ueberhöhungsrampe. Zu diesem Zwecke müfste die Rampe so geformt sein, dafs diese Drehbewegung allmählich eingeleitet und allmählich beendet wird. Die heutige Form der Ueberhöhungsrampen mit, wenn auch praktisch nicht völlig durchgeführten Knicken am Anfangs- und Endpunkt ist

hierzu nicht geeignet, vielmehr mufs eine Ausrundung an Stelle der Knicke treten, um einen stofsfreien Uebergang des Fahrzeugs in den überhöhten Strang zu vermitteln. Demgemäfs erhält die Ueberhöhungsrampe zweckmäfsig eine **S**-Form. Unter Zugrundelegung derartig ausgebildeter Rampen sind schon mehrfach entsprechende Uebergangsbogenformen berechnet worden*), die im allgemeinen auf Parabeln höheren Grades hingeführt haben. Sei es nun, dafs eine kubische Parabel oder eine Parabel höheren Grades als Uebergangsbogen eingelegt wird, so hat sich zweifellos ergeben, dafs die stofsfreie Fahrt in erster Linie von der Länge des Uebergangsbogens abhängig ist. Da die Betriebssicherheit um so mehr gewahrt bleibt, je weniger Stofswirkungen das Fahrzeug erleidet, wird dieses Ziel beim Uebergang von der Geraden in die Krümmung sich zweckmäfsig durch lange Uebergangsbogen, der Fahrgeschwindigkeit entsprechend geneigte und an den Enden ausgerundete Ueberhöhungsrampen erreichen lassen.

Aus den vorstehenden Untersuchungen lassen sich folgende Schlüsse als Bedingungen für eine gesicherte und möglichst stofsfreie Fahrt durch den krummen Weichenstrang insbesondere mit anschliefsender Krümmung ziehen:

1. Bei der Fahrt durch den ablenkenden Strang einer Weiche ist die Fahrgeschwindigkeit auf 25—30 km/St zu ermäfsigen.

2. Die Fahrt über jede Langsamfahrstelle, also auch die vorbezeichnete Weichenfahrt, hat mit gelösten Bremsen zu erfolgen. Die Lokomotivführer sind in ihrer Dienstanweisung auf die genaue Befolgung dieser Bestimmung hinzuweisen.

3. Soll die Einfahrt in oder die Ausfahrt aus Stationen aufser Plan durch den krummen Weichenstrang erfolgen, so ist dies dem Lokomotivführer früh genug bekannt zu geben.

4. Krümmungen im unmittelbaren Anschlufs an Weichen, welche in der Ablenkung von durchfahrenden Zügen befahren werden, sind zu vermeiden; zwischen Weiche und Krümmung ist eine Zwischengerade von möglichst 30 m Länge einzulegen.

5. Durch die Anordnung der Bahnhofsgleise ist die gerade Durchführung der Schnellzuggleise durch Weichen anzustreben, selbst unter Aufwand erheblicher Umbaukosten für vorhandene Anlagen. Läfst sich die Durchfahrt von Schnellzügen durch den ablenkenden Weichenstrang nicht vermeiden, z. B. bei Einmündungen oder Gabelungen, so ist auf die Einlegung besonderer flachgekrümmter, insbesondere symmetrischer Weichen Bedacht zu nehmen. Die ablenkende Fahrt mufs durch das Einfahrsignal mindestens 300 m vor der Weiche dem Lokomotivführer angekündigt werden.

6. Die Uebergangsbogen von Krümmungen müssen eine der gröfsten Fahrgeschwindigkeit entsprechende Länge, die Ueberhöhungsrampen eine mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit abnehmende Neigung und eine **S**-förmige Gestalt im Aufrifs erhalten.

*) F. R. Helmert, Die Uebergangskurven für Eisenbahngleise, Leipzig 1882, erhält eine Parabel vierten Grades (biquadratische Parabel). Alfred Wessely, Zur Theorie des Uebergangsbogens, „Ztschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins" 1906, S. 617, berechnet hierfür eine Parabel fünften Grades.

Verschiedenes

Paternosteraufzüge. Die Personenaufzüge werden von Tag zu Tag wichtiger im Betriebe der Fabriken, Geschäfts- und Wohnhäuser. Für massenhaften Verkehr reichen der unvermeidlichen Pausen wegen die gewöhnlichen Aufzüge nicht aus, bei denen eine einzige Zelle (Kabine) auf- und niedergeht. Dieser Aufgabe sind nur Paternosteraufzüge gewachsen, bei denen eine gröfsere Zahl von Zellen, an einem endlosen Seil oder Kette befestigt, unaufhörlich auf- und niedergehen (wie die Becher eines Baggers), so dafs man die Zellen besteigt oder verläfst, während sie in langsamer Bewegung sind. Die Aufsichtsorgane mögen letzteres wohl bisher für bedenklich gehalten und deshalb der Genehmigung dieser Aufzüge solche Schwierigkeiten bereitet haben, dafs sie so gut wie verboten sind. Nur in Hamburg hat man ihre Vorzüge hoch genug geschätzt, um die Bedenken beiseite zu schieben, und die Erfahrung hat gelehrt, dafs die Bedenken überhaupt unbegründet sind. Die Paternosteraufzüge sind nicht nur leistungsfähiger als die Einkabinenaufzüge, sondern auch sicherer und billiger in Anlage und Betrieb. Schon allein der Umstand, dafs kein Führer mitzufahren braucht, ist von grofser Bedeutung.

In Hamburg sind innerhalb 20 Jahren 120 solcher Paternosteraufzüge in Betrieb gekommen und haben ihre grofsen Vorzüge erwiesen. Deshalb hat der Verein deutscher Ingenieure nach sorgfältigster Prüfung an den Reichskanzler und die deutschen Staatsregierungen das Ersuchen gerichtet, sie als gleichwertig neben den Einkabinenaufzügen anzuerkennen und demgemäfs ihre behördliche Genehmigung zu erleichtern.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats Januar 1908 insgesamt 1 061 329 t gegen 1 106 375 t im Dezember 1907 und 1 062 152 t im Januar 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Januar 1907 angegeben worden ist: Giefsereiroheisen 192 456 (177 543) t, Bessemerroheisen 39 303 (40 712) t, Thomasroheisen 682 402 (686 901) t, Stahl und Spiegeleisen 89 462 (87 493) t, Puddelroheisen 57 706 (69 503) t.

Seit langer Zeit weist das Siegerland wieder eine kleine Quantität Thomasroheisen nach (325 t).

Erster Internationaler Kongreß der Kälte-Industrie. Zur Veranstaltung eines Internationalen Kongresses der Kälte-Industrie in Paris, Ende Juni 1908, ist ein Ausschufs gebildet worden, zusammengesetzt aus Mitgliedern des Instituts, des Parlaments, der medizinischen Fakultät, des Collège de France, der grofsen Transportgesellschaften, des Instituts Pasteur, des Magistrats der Stadt Paris, des Kriegsministeriums, des Crédit foncier, des landwirtschaftlichen Instituts, der Vereinigung der Ingenieure und städtischen Gesundheitsingenieure, der Industriellen, der Landwirtschaft und des Handels.

Die Veranstaltung steht unter dem Schutz der französischen Regierung. Das Protektorat haben übernommen: der Herr Landwirtschaftsminister Ruau und die Herren Minister für Handel und Industrie, für die Kolonien und für die öffentlichen Arbeiten.

In sämtlichen Ländern der Welt, in denen die Kälte-Industrie eine Rolle spielt, haben bereits alle in Betracht kommenden Kreise ihr lebhaftes Interesse an dem Kongrefs dargetan. Es sind besondere Ausschüsse gebildet worden, die sich mit den Vorarbeiten und mit der Propaganda für den Kongrefs befassen.

Der Ausschufs für Deutschland ist in einer vom Verein deutscher Ingenieure einberufenen, zahlreich besuchten Versammlung von Interessenten der Kälte-Industrie am 5. November in Berlin gewählt worden. Den Vorsitz hat Dr. Dr.-Ing. Linde, Professor an der Technischen Hochschule in München, übernommen.

Dieser Ausschufs hat die Aufgabe übernommen, die vorbereitenden Arbeiten für den Kongrefs in Deutschland auszuführen, Berichterstatter zu ernennen, Vorträge zu sichern und auch Propaganda für eine möglichst zahlreiche Beteiligung zu machen, damit Deutschland, welches in de-

Kälte-Industrie der Welt eine führende Stellung einnimmt, würdig und durch eine stattliche Anzahl seiner Interessenten vertreten sein wird.

Alle für den Kongrefs bestimmten Mitteilungen und Anfragen sind an die Geschäftsstelle des Ausschusses für Deutschland, Berlin NW. 52, Calvinstrafse 24, zu richten.

Ernennung zum Doktor-Ingenieur. Anläfslich seines 50. Geburtstages wurde Herrn Zivilingenieur Wilhelm Schmidt in Cassel-Wilhelmshöhe von der Grofsherzogl. Badischen Technischen Hochschule in Karlsruhe in Anerkennung seiner Verdienste um die Nutzbarmachung des überhitzten Dampfes in der Dampfmaschine, insbesondere auch für Lokomotiven und seiner bahnbrechenden Leistungen für die konstruktive Gestaltung der Maschinen und Ueberhitzer für hochüberhitzten Dampf die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Mitgliede des Kaiserl. Schiffsvermessungsamts der ständige Mitarbeiter bei dieser Behörde Alfred **Rottmann** und zum ständigen Mitarbeiter der ebendaselbst beschäftigte Schiffbauingenieur Franz **Spill.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Postbaurat **Zimmermann** in Karlsruhe in Baden bei seinem Scheiden aus dem Dienste.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Marine-Oberbaurat und Schiffbau-Betriebsdirektor **Wellenkamp.**

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der Vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Baurat **Wittfeld;** zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Wilhelm **Israel** in Königsberg in Pr.; zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Ernst **Gremler** aus Köln a. Rh., Erich **Wünsche** aus Egeln, Kreis Wanzleben (Maschinenbaufach), Franz **Leinemann** aus Bückeburg, Fürstentum Schaumburg-Lippe, Richard **Rosien** aus Danzig (Eisenbahnbaufach), Albert **Manzke** aus Stettin, Friedrich **Odenkirchen** aus Köln a. Rh., Hermann **Kuckuck** aus Königsberg, Paul **Steinke** aus Deutsch-Krone (Wasser- und Strafsenbaufach), Anton **Knopp** aus Dudeldorf, Kreis Bitburg, Moritz **Hane** aus Wiesbaden und Albert **Weitz** aus Aachen (Hochbaufach).

Verliehen: die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Darmstadt dem Grofsherzogl. hessischen Eisenbahnbauinspektor Wilhelm **Kayser** und die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnwerkstätteninspektion 2 in Breslau dem Eisenbahnbauinspektor **Albinus.**

Zugeteilt: dem Meliorationsbauamt in Frankfurt a. O. zur dienstlichen Verwendung der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Fritz **Eckert.**

Versetzt: der Baurat **Mettegang,** bisher in Köln, zur Kgl. preufsischen und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion nach Mainz, der Eisenbahnbauinspektor **Tesch,** bisher in Aachen, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnwerkstätteninspektion 2 nach Gleiwitz, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Georg **Michaelis** von Hannover nach Uchte als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt. und Franz **Bergmann,** bisher in Mihla, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., sowie der Landbauinspektor **Cornelius,** bisher in Mainz, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin.

Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Reg.- und Kreisbaurates dem Bauamtmann bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau Karl **Wolfius.**

Befördert: zu Direktionsassessoren die Eisenbahnassessoren Hermann **Beckh** bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg, Max **Maußer** bei dem Verkehrsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München, Max **Häfner,** zur Dienstleistung bei den pfälzischen Eisenbahnen beurlaubt, unter Fortdauer seiner Beurlaubung, bei der Eisenbahndirektion Regensburg und Albert **Gollwitzer,** Vorstand der Betriebswerkstätte Regensburg.

Versetzt: der Eisenbahnassessor Ludwig **Fischer** in München zur Werkstätteninspektion Aubing.

Auf die Dauer eines Jahres in den Ruhestand versetzt: der Obermaschineninspektor bei der Werkstätteninspektion Aubing Friedrich **Eisenbeiß.**

Württemberg.

Ernannt: zum Vorstand der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau der Oberbaurat Friedrich **v. Schaal** bei dieser Behörde unter Verleihung des Titels eines Baudirektors mit dem Range auf der vierten Stufe der Rangordnung.

Verliehen: der Titel und Rang eines Oberbaurats dem Baurat **Stocker** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, der Rang auf der fünften Stufe der Rangordnung dem Professor Dr. **Weizsäcker** an der Techn. Hochschule in Stuttgart, der Titel und Rang eines Baurats dem Oberinspektor **Glück** bei dem maschinentechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, den Eisenbahnbauinspektoren **Oettinger** in Krailsheim, **Wörnle,** Vorstand der Eisenbahnhochbausektion Stuttgart I, **Abel** in Geislingen und **Bürklen** in Rottweil, dem Strafsenbauinspektor **Schad** in Cannstatt, dem Bauinspektor **Mederle,** Vorstand des techn. Bureaus der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau, und dem Reg.-Baumeister Karl **Heim,** Architekt in Stuttgart, der Titel eines Baurats dem Professor **Maurer** an der Baugewerkschule in Stuttgart;

der Titel und Rang eines Eisenbahnbauinspektors den Abteilungsingenieuren **Hochmüller** bei der Eisenbahnbauinspektion Rottweil und **Ackermann,** Vorstand der Eisenbahnbausektion Gmünd, sowie der Titel und Rang eines Bauinspektors dem Reg.-Baumeister **Werkmann,** Oberamtsbaumeister in Laupheim, und dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister **Planitz** bei dem Bezirksbauamt Heilbronn.

Befördert: auf die erledigte Stelle des Eisenbahnbauinspektors in Pforzheim der Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Mesmer** bei dem bahnbautechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Hessen.

Ernannt: zum Inspektionsvorstand in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft der Eisenbahnbauinspektor Wilhelm **Kayser** in Darmstadt und zum ordentl. Mitglied der auf Grund des § 46 des Reichsgesetzes, betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie vom 9. Januar 1907 von Württemberg, Baden und Hessen gemeinschaftlich gebildeten Sachverständigenkammer für Werke der bildenden Künste (einschl. der Erzeugnisse des Kunstgewerbes und der Bauwerke) mit dem Sitze in Stuttgart der Bauinspektor Wilhelm **Jost** in Bad Nauheim.

Die Akt.-Ges. Hannoversche Eisengiefserei in Anderten teilt uns mit, dafs sie ihrem Betriebschef Herrn Oberingenieur Gustav **Frerichs** Prokura erteilt hat, und zwar in der Weise, dafs derselbe berechtigt ist, die Gesellschaft in Gemeinschaft mit einem Mitgliede des Vorstandes oder einem Prokuristen zu vertreten und die Firma zu zeichnen.

Gestorben: Direktor Heinrich **Minssen** in Breslau, früher Oberingenieur des Schlesischen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln, Baurat Paul **Koehler,** früher Kreisbauinspektor in Brandenburg a. d. H., Oberbaurat Otto **Fieser** in Karlsruhe, Geh Regierungsrat **v. Tiedemann,** Reg.- und Baurat in Potsdam, Mitglied der Akademie des Bauwesens, Reg.- und Baurat a. D. Geh. Baurat Ernst **Lieckfeldt** in Düsseldorf, Kgl. Baurat Richard **Tanneberger,** Landesbauinspektor in Breslau, und Geh. Hofrat Dr. Ludwig **Wedekind,** ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Karlsruhe.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 11. Februar 1908

Vorsitzender: Herr Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder

Schriftführer: Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese

(Mit 28 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung. Leider habe ich eine traurige Mitteilung zu machen.

Am 4. d. M. starb nach schwerem Leiden zu Berlin Herr Hermann Bachstein im 74. Lebensjahre, seit 1882 Mitglied des Vereins. Bachstein, der am 15. April 1834 zu Apolda geboren war, widmete sich dem Bau von Eisenbahnen und hat sich im Laufe seines an Arbeit und Erfolgen reichen Lebens als Gründer und Erbauer insbesondere von Kleinbahnen einen hervorragenden Namen erworben. U. a. schuf er die Bahnen, die den Grundstock der jetzigen Berliner Westlichen Vorortbahn bilden. Unserem Vereine hat er 25 Jahre lang angehört und ihm sowie seinen Bestrebungen stets das regste Interesse bewiesen. Wir werden ihm ein dauerndes Gedächnis bewahren.

Ich bitte Sie, sich zu Ehren des Verstorbenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Meine Herren! der Bericht über die vorige Sitzung liegt hier aus. Etwaige Ausstellungen bitte ich, bis zum Schlufs der Sitzung hier anzumelden. Eingegangen sind Dankschreiben, von unserem Korrespondierenden Mitgliede Herrn Ziffer, und von unserem Mitgliede Herrn Blauel, denen wir unsere Glückwünsche zum 70. Geburtstage ausgesprochen haben; ferner dankt die Familie des Herrn Bachstein für die ihr erwiesene Teilnahme.

Sodann sind noch eingegangen: (Redner verliest die Titel der Eingänge). Den Einsendern darf ich hier den Dank des Vereins aussprechen.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet: Herr Regierungsbaumeister Wilhelm Chaussette, vorgeschlagen durch die Herren Labes und Giese, und Herr Regierungsbaumeister Homann, vorgeschlagen von den Herren Labes und Giese. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme dreier einheimischer Mitglieder, und zwar des Herrn Regierungs- und Baurat Albert Wambsganss in Berlin, vorgeschlagen von den Herren v. d. Bercken und v. Zabiensky, des Herrn Ingenieur Dr.-Ing. Wilhelm Mattersdorff in Berlin, vorgeschlagen von den Herren Fränkel und Pforr, und des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Waldemar Risse in Friedenau, vorgeschlagen von den Herren L. Koch und H. Buchholtz.

Satzungsgemäfs wird in dieser Sitzung der Bericht des Ausschusses zur Prüfung unserer Kassenführung im Jahre 1907 erstattet. Ich erteile zu diesem Zwecke Herrn Geh. Baurat Buchholtz das Wort.

Herr Geh. Baurat a. D. **Buchholtz:** Der Ausschufs zur Prüfung der Buchführung und Rechnungslegung hat vor etwa acht Tagen die Prüfung vorgenommen. Die Belege sind durchweg nachgesehen, und es wurde gefunden, dafs sie richtig gebucht, und die Bücher richtig geführt sind, so dafs Anstände nicht zu erheben sind. Das darüber geführte Protokoll lautet: (Redner verliest dasselbe). Die Prüfung hat stattgefunden durch Herrn Geh. Baurat Meyer und durch mich.

Vorsitzender: Meine Herren! Ich stelle diesen Bericht zur Besprechung — und schliefse sie, weil sich niemand zum Worte gemeldet hat. Ich darf annehmen, die Versammlung ist danach mit dem Antrage des Herrn Vortragenden einverstanden, dafs die Rechnung geprüft und für richtig befunden worden ist. Ich darf weiter feststellen, dafs dem Herrn Kassenführer damit die Entlastung erteilt worden ist.

Wir kommen nunmehr zur Beschlufsfassung über den Voranschlag für das Jahr 1908. Meine Herren, die einzelnen Zahlen sind Ihnen vom Herrn Kassenführer, der leider heute durch Unwohlsein verhindert ist, zu erscheinen, schon erläutert worden, und die Aufstellung befindet sich in Ihren Händen. Ich stelle den Voranschlag hiermit zur Besprechung — und schliefse sie, da sich niemand zum Worte meldet. Ich darf feststellen, dafs die Versammlung mit dem Voranschlage einverstanden ist. Dieser Voranschlag wird damit zu unserem Etat, der unserer Verwaltung zu Grunde zu legen ist.

Ich bitte nunmehr Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Denicke, uns den angekündigten Vortrag über

Die Anatolische Bahn

zu halten.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Denicke:** Meine Herren! Bei der in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erfolgten Aufschliefsung Kleinasiens, welches bis dahin in Europa fast vollständig unbekanntes Land war, hat Deutschland naturgemäfs erst sehr spät in den Wettbewerb der übrigen Grofsmächte eintreten können. Die deutschen Vertreter haben sich dann aber stets zur Richtschnur genommen, bei allen ihren Unternehmungen die Interessen Kleinasiens und somit der Türkei selbst ganz besonders zu fördern, und dadurch ist es Deutschland gelungen, bezüglich der Eisenbahnen den ersten Platz zu erreichen. Die Anatolische Eisenbahn Haidarpascha—Eskischehir—Angora und Eskischehir—Konia (s. Abb. 1) ist in deutschem Besitz. Auch an der weit über den Bereich Kleinasiens hinausreichenden im Werden begriffenen Bagdadbahn, auf die ich nachher noch zurückkommen werde, ist Deutschland am meisten beteiligt. Im Zusammenhang hiermit ist in neuester Zeit auch die Bahn Mersina—Adana in deutsche Hände übergegangen.

Aufser den eben genannten drei Eisenbahnen bestehen zur Zeit in Kleinasien noch drei weitere Eisenbahnen: Die Smyrna—Aïdin-Bahn, die Bahn Smyrna—Cassaba mit Verlängerung nach Afionkarahissar und die Bahn Mudania—Brussa. Mit Ausnahme der zuletzt genannten sind sämtliche Bahnen Kleinasiens normalspurig.

Von der türkischen Regierung sind ferner eine ganze Reihe von Genehmigungen für den Bau von Eisenbahnen erteilt worden. Auch hat sie selbst sehr ausgedehnte, teilweise vorzüglich ausgeführte Vorarbeiten durch Wilhelm Pressel machen lassen, den Vater des Herrn Professor Pressel, der im vorigen Jahre hier den interessanten Vortrag über die Erbauung des Simplon-Tunnels gehalten hat. Durch politische und sonstige Verhältnisse ist jedoch der gröfste Teil aller dieser Genehmigungen und Vorarbeiten auf ewig, wenigstens auf absehbare Zeit, von der Bildfläche verschwunden.

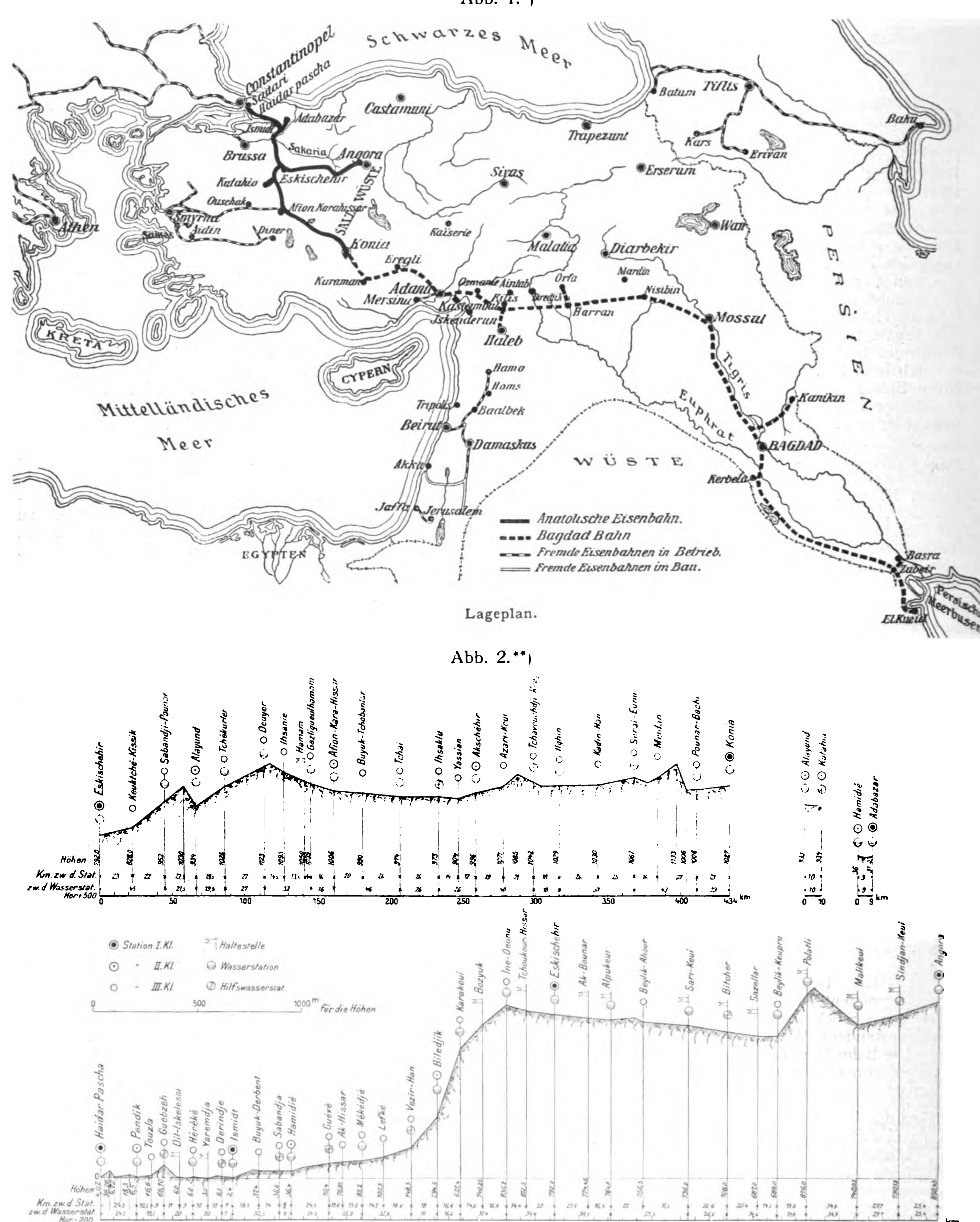
Ehe ich nun auf das Hauptthema meines Vortrages, die Anatolische Eisenbahn, eingehe, möchte ich einige Angaben über die übrigen vorhin genannten Eisenbahnen Kleinasiens bringen.

Die älteste ist die Aïdin-Bahn; dieselbe hat mit verschiedenen kleinen Zweiglinien und mit ihrer Verlängerung nach Diner und Tschivril die Länge von rund 520 km. Die Genehmigung für das erste Stück dieser Bahn wurde bereits im Jahre 1856 einer englischen Gesellschaft erteilt mit der Bedingung der Fertigstellung in 4 Jahren. Die türkische Regierung garantierte der Gesellschaft 6 pCt. Zinsen des Baukapitals. Im Laufe der Zeit wurde bei Verlängerung der Bahn diese Abmachung verschiedentlich geändert. Jetzt zahlt die Regierung keine Garantie mehr, die Gesellschaft betreibt ihr Netz vielmehr auf eigene Rechnung und Gefahr. Dank der sehr fruchtbaren Gegenden, durch welche die

Bahn größtenteils fährt, sind die Einnahmen derselben derart, daſs sie eine hinreichende Verzinsung des angelegten Kapitals abwirft.

In neuerer Zeit hat die Bahn sich verschiedentlich bemüht, weitere Konzessionen in Richtung auf die Anatolische Eisenbahn bei Tschai und nach Yalowatsch

Abb. 1.*)



Lageplan.

Abb. 2.**)

Längen- und Höhenprofil.

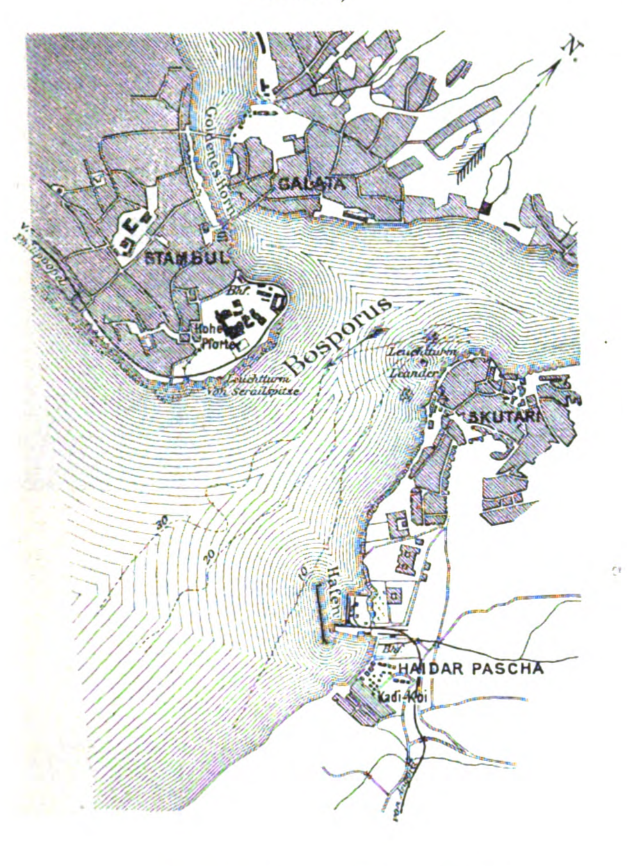
zu erhalten, wodurch der Anatolischen Bahn Frachten entzogen würden; ob die Linien jedoch zur Ausführung kommen werden, vermag ich zur Zeit nicht anzugeben.

*) Nach „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen", Jahrgang 1904, No. 17.

**) Abb. 2, 10, 13, 15, 16, 19, 22, 23 und 26 nach „Deutsche Bauzeitung", Jahrgang 1904, No. 64 und 67.

Die Genehmigung für das erste Stück der Bahn Smyrna—Cassaba wurde im Jahre 1863 ebenfalls einer englischen Gesellschaft erteilt, von welcher dieselbe auch erbaut und 1866 in Betrieb genommen wurde. Bei dieser Bahn wurden, ebenso wie bei der Aïdin-Bahn, im Laufe der Erweiterung des Netzes die Genehmigungs-Bedingungen verschiedentlich geändert. Im Sommer 1893 ging das ganze Unternehmen durch Vermittlung von Nagelmackers, des verstorbenen Generaldirektors der Internationalen Schlafwagengesellschaft, in den Besitz einer französisch-belgischen Bankgruppe unter Führung der Ottomanbank in Konstantinopel über. Die hierfür neu gegründete Eisenbahngesellschaft baute sogleich das letzte Stück von Alaschehir bis Afionkarahissar an der Anatolischen Bahn. Die Gesamtlänge des Netzes

Abb. 3.*)



Konstantinopel.

beläuft sich nun auf rund 510 km. Für den älteren Teil bis Alaschehir in einer Länge von 266 km garantiert die türkische Regierung eine Brutto-Einnahme von im ganzen 2 310 000 Frs. und für den neuen Teil 18 900 Frs. für das km. Die Bahn führt in ihren älteren Teilen durch gröfstenteils sehr fruchtbare Gegenden, während das letzte Stück zumeist durch gebirgige Steppen und dünnbestandene Waldlandschaften führt.

Die Bahn Mersina—Adana ist zu Anfang 1883 zwei Herren konzessioniert worden, die ihre Rechte auf eine englisch-französische Gruppe übertrugen. Die Bahn wurde dann in einer Länge von 70 km im Sommer 1886 in Betrieb genommen. Wenngleich die Bahn durch eine äufserst fruchtbare Gegend führt, hat sie es doch, der zu geringen Länge wegen und da sie sich keiner Garantie seitens der türkischen Regierung erfreut, nie zu einer Verzinsung des Anlagekapitals bringen können. Wie wir nachher noch sehen werden, ist der Endpunkt der Bahn, Adana, ein Durchgangspunkt der Bagdadbahn, so dafs also die Bahn eine Verbindung der Bagdadbahn mit dem Mittelländischen Meer bilden wird. Aus diesem Grunde wurde die schlecht rentierende Bahn von der Anatolischen Eisenbahn im Jahre 1906 angekauft.

*) Nach „Zeitschrift für Bauwesen", Jahrgang 1903, Blatt 56.

Jetzt kommen wir noch zu der kleinen 42 km langen Bahn Mudania—Brussa. Diese wurde 1873 mit 1,1 m Spurweite von der türkischen Regierung selbst zur Verbindung der Provinzial-Hauptstadt Brussa mit dem Meere gebaut. Sie kam aber über den Bau nicht hinaus, wurde nicht einmal in Betrieb genommen; so blieb sie bis 1891 liegen. Dann übernahm sie Nagelmackers, baute sie auf 1 m Spurweite um und setzte sie im Jahre 1892 in Betrieb. Die Linie erhält durch die Regierung keine Unterstützung. Obgleich die Ebene von Brussa zu Füfsen des den ganzen Sommer über reichlich Wasser spendenden bithynischen Olymps

Abb. 4.



Hannibals Grab.

Abb. 5.



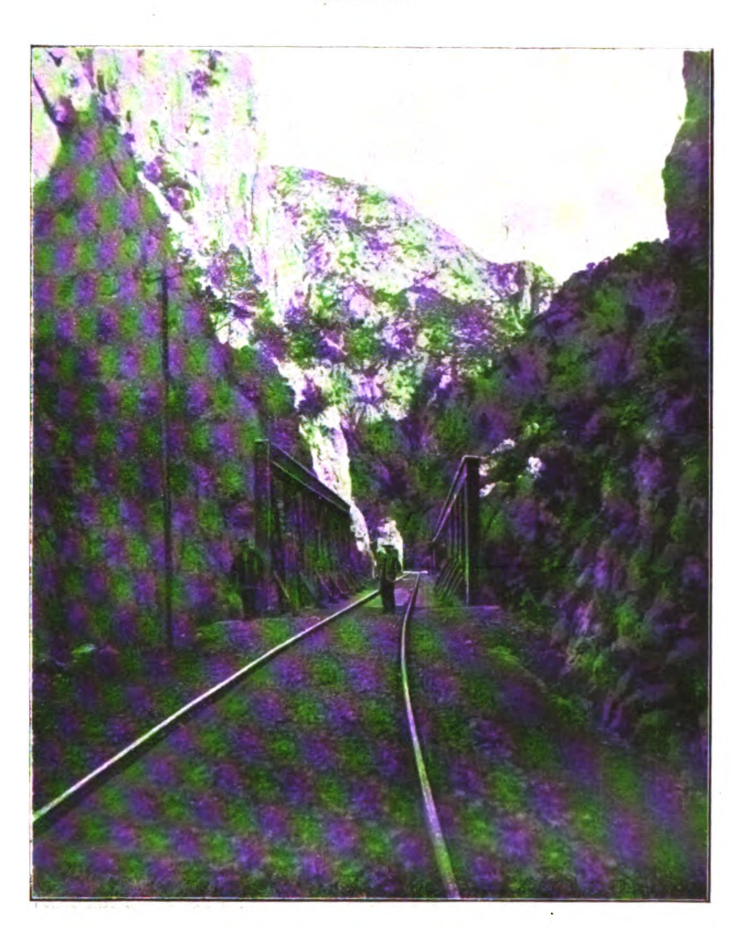
Landschaft vom Randgebirge.

äufserst fruchtbar ist, wirft die Bahn, wieder der zu geringen Länge wegen, keine ordentliche Rente ab. Sie wird wenig benutzt, selbst die Mehrzahl der Fremden, welche Brussa besucht, bevorzugt die Fahrt im Wagen von Mudania über den vorliegenden Bergrücken vor der ziemlich holperigen Eisenbahnfahrt.

Von der Anatolischen Eisenbahn wurde das erste 91 km lange Stück von Haidarpascha, einem Vorort Konstantinopels auf asiatischer Seite, nach Ismidt zu Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts von einer französischen Baugesellschaft für die türkische Regierung erbaut. Diese Linie wurde nach Fertigstellung an eine englische Gesellschaft zum Betriebe

verpachtet. Die Eisenbahn lag derzeit in ihrer ganzen Ausdehnung neben dem Meerbusen von Ismidt, sie hatte daher überall den Wettbewerb mit dem Schiffsverkehr aufzunehmen, dem sie naturgemäfs nicht gewachsen war. Zu einem Weiterbau von Ismidt nach Angora hatte die türkische Regierung an verschiedenen Stellen den Anfang gemacht, war aber über die Schüttung einiger Dämme nicht hinausgekommen. Dies war der Zustand als am 4. Oktober 1888 zwischen der türkischen Regierung und der Deutschen Bank zu Berlin ein Vertrag zu Stande kam, nach welchem der letzteren die Genehmigung zum Bau und Betrieb einer normalspurigen Eisenbahn von Ismidt über Eskischehir nach Angora auf die Dauer von 99 Jahren erteilt wurde. Hierbei war zugleich die Uebernahme der Linie Haidarpascha — Ismidt gegen Zahlung der Summe von 6 Millionen Francs mit einbegriffen, mit der Verpflichtung, den alten Oberbau dieser Linie sofort vollständig zu

Abb. 6.



Karassu-Schlucht.

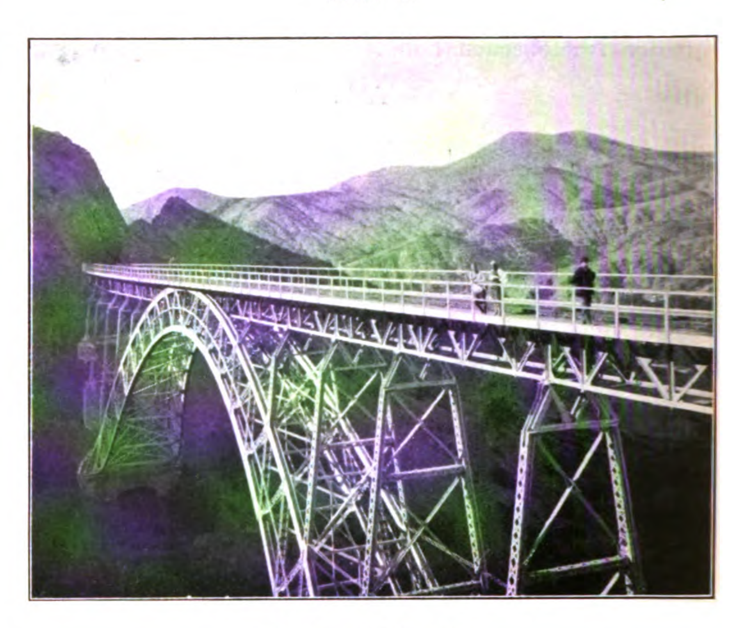
erneuern. Nach Ablauf der 99jährigen Genehmigungsdauer geht die Bahn mit allem Zubehör in den Besitz der türkischen Regierung über.

Seitens der Deutschen Bank wurde nun für das Eisenbahn-Unternehmen eine Aktien-Gesellschaft unter dem Namen Société du Chemin de fer ottoman d'Anatolie gegründet. Der Bau der 486 km langen Linie Ismidt—Eskischehir—Angora wurde von dieser einer französischen Baugesellschaft in General-Entreprise übertragen. Die örtliche Leitung dieser Baugesellschaft lag aber in den Händen eines Deutschen, des Baudirektors von Kapp, der wieder eine Anzahl deutscher Ingenieure heranzog; der erste unter diesen, zugleich Kapps Vertreter, war der kürzlich verstorbene Baurat Gaedertz.

Die Vorarbeiten und Bauten wurden mit allen nur zu Gebote stehenden Mitteln derart beschleunigt, dafs schon am 31. Dezember 1892 das letzte Stück bis Angora in Betrieb genommen werden konnte.

Bald nach Fertigstellung dieser Linie Haidarpascha—Angora wurde am 15. Februar 1893 seitens der Anatolischen Eisenbahn mit der türkischen Regierung ein neuer Vertrag über die Erbauung einer weiteren Eisenbahn von Eskischehir über Afionkarahissar nach Konia (434 km mit einer Zweiglinie Alayund—Kutahia von 10 km) geschlossen. Der Bau dieser Linie wurde einer deutschen Baugesellschaft unter Leitung des Geh. Baurat Mackensen übertragen. Zu Anfang hatte die Unternehmung mit grofsen Schwierigkeiten zu kämpfen, da in Eskischehir und auf den Bauplätzen die Cholera ausbrach und auch manche Intriguen zu überwinden waren. Der Bau wurde aber trotzdem so rüstig gefördert, dafs es gelang, die ganze Strecke schon am

Abb. 7.



Baschkeui-Viadukt.

Abb. 8.



Yaila-Viadukt.

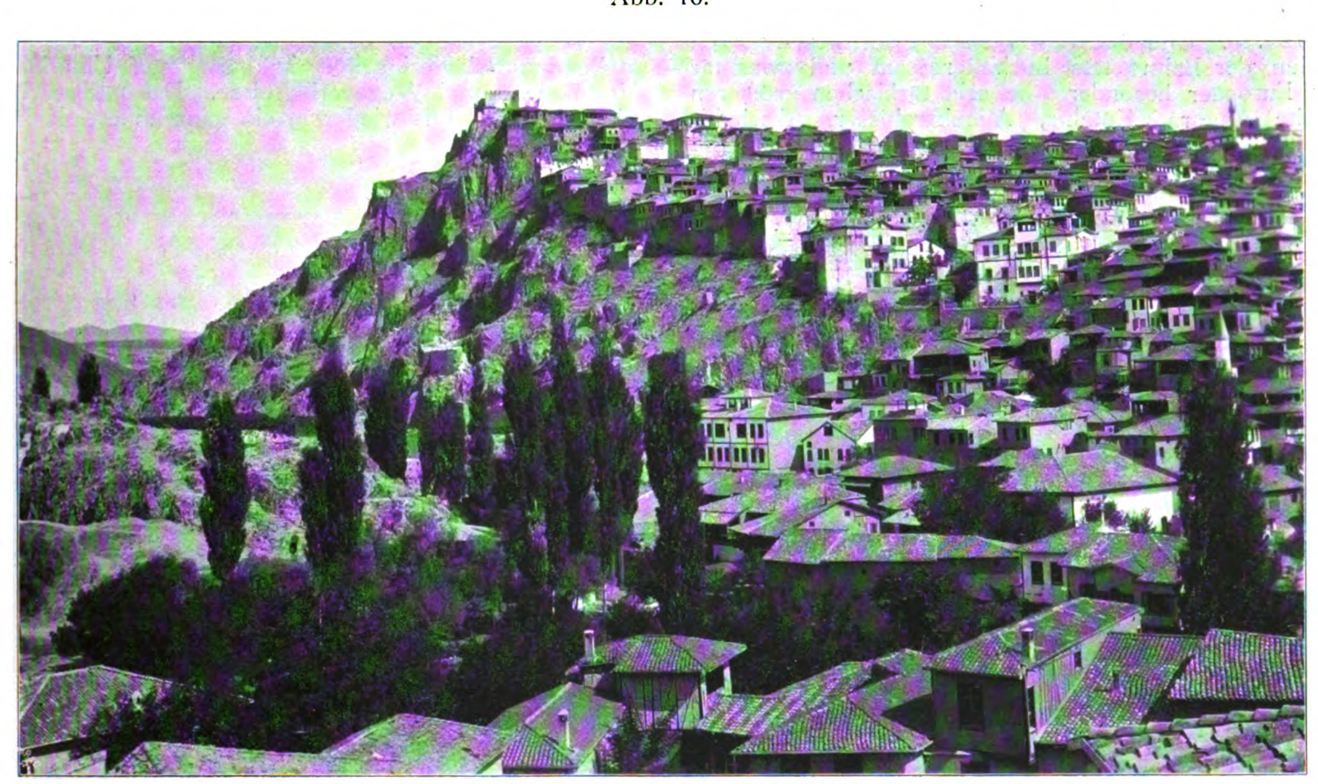
29. Juli 1896 dem Betriebe zu übergeben. Im Sommer 1899 wurde dann noch eine kleine Zweigbahn von der alten Station Adabazar nach der gleichnamigen Stadt (8 km) erbaut und am 1. November in Betrieb genommen.

Das in der Anatolischen Bahn angelegte Kapital beträgt, ohne die letzthin beschlossene Vermehrung für den Ausbau der Bewässerungsanlagen auf der Hochebene von Konia, 176 Millionen Francs und setzt sich zusammen aus 140 Millionen Francs 5prozentiger Obligationen und 36 Millionen Francs Aktien, die mit Ausnahme eines Jahres bisher stets wenigstens 5 pCt. Dividende gegeben haben. Die Papiere sind bis auf einen nur sehr geringen Teil in deutschen Händen.

Die allgemeine Linienführung der Bahn ist aus dem Plane und den Längen- und Höhenprofilen (Abb. 1 und 2) zu ersehen. Danach ist die Bahn in drei verschiedene Abschnitte zu zerlegen: erstens die Strecke neben dem Meerbusen von Ismidt, zweitens der Aufstieg auf die Hochebene Kleinasiens von Ismidt bis Ineoeunu (siehe Längsschnitt) und drittens der Teil auf der Hochebene Ineoeunu — Eskischehir — Angora und Eskischehir — Konia.

Von Konstantinopel erreichen wir den Ausgangspunkt der Bahn, indem wir von der Brücke über das goldene Horn aus mit dem Fährboot den Bosporus durchkreuzen (Abb. 3). Der Dampfer fährt an den Gestaden der asiatischen Küste entlang, vorbei am südlichen Teile von Skutari und dem türkischen Friedhofe mit seinen dunklen Zypressenhainen, in den schmucken neuen Hafen von Haidarpascha, auf den ich nachher noch näher eingehen werde. Hier lag der antike Hafen von Chalcedon, von dessen Molen noch jetzt gröſsere Reste vorhanden sind. Vom Dampfer steigen wir in den bereitstehenden Zug, der uns zunächst durch freundliche Villenvororte Konstantinopels mit teilweise sehr malerisch gelegenen Begräbnisplätzen und dann ans blaue Meer führt, vor uns zur Rechten die lieblichen Prinzeninseln, ein beliebter Sommeraufenthalt der wohlhabenden Türken und Griechen. Bei der weiteren Fahrt erscheinen hoch oben auf der Höhe einige uralte Zypressen (s. Abb. 4), von denen man behauptet, daſs sie das Grab Hannibals beschatten, der hier auf der Flucht vor den Römern vom Tode ereilt wurde. Bald erreichen wir die kaiserlich türkischen Teppichknüpfereien und Seidenwebereien zu Hereke, die im Herbst 1898 vom deutschen Kaiserpaare besucht wurden. Der Meerbusen von Ismidt wird enger, so daſs die gegenüberliegende bewaldete Küste klarer wird.

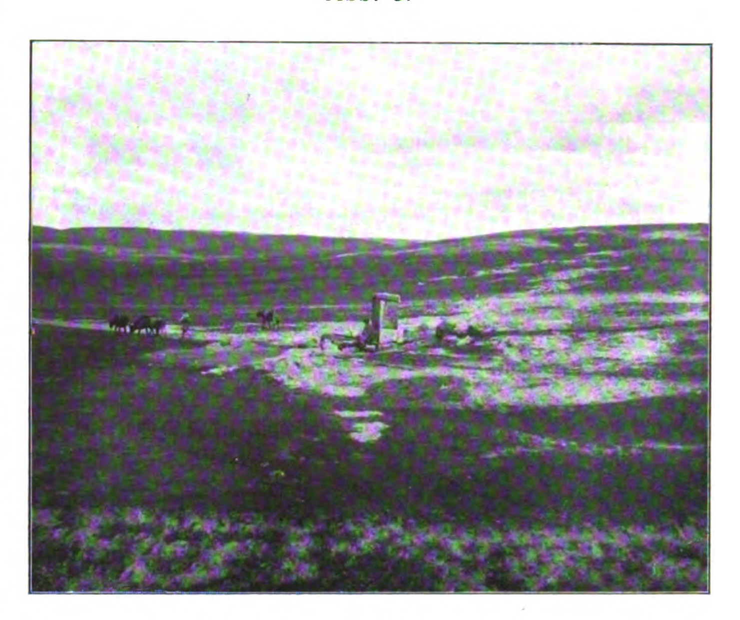
Abb. 10.



Ansicht von Angora.

Zur Rechten erscheint die malerische Ruine eines Schlosses, einst gebaut von den sich hier niederlassenden Kreuzfahrern. Wir fahren vorbei am Hafen von Derindje mit seinen groſsen Getreidespeichern und Ismidt, dem alten Nicomedia. Von hier ab tritt die Bahn sehr bald in die Randgebirge der kleinasiatischen Hochebene (s. Abb. 5), naturgemäſs der interessanteste Abschnitt der ganzen Bahn. Zwischen Vezirhan und Biledjik durchfahren wir die enge Schlucht eines reiſsenden Baches, des Karassu (Schwarzwasser). Nur mit Mühe gewinnt die Bahn dem Bach, den sie sehr oft überschreitet, und den oft bis über 100 m senkrecht in die Höhe ragenden bläulichweiſsen Kalkfelsen den nötigen Platz ab (s. Abb. 6). Kein weiterer Weg hat Raum finden können in diesem Engpaſs und köstliche Ausblicke eröffnen sich immer wieder auf die hoch mit Efeu berankten Felswände und den schäumenden Bach. Technisch noch interessanter ist die hinter der Station

Abb. 9.



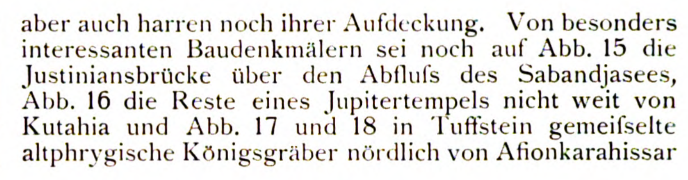
Brunnen auf der Hochebene.

Biledjik beginnende Steilrampe von 14 km Länge und einer Steigung von 25 ‰ (1 : 40). Hier klimmt die Bahn unter Zuhilfenahme eines Seitentales an den Hängen des Karassu in die Höhe, auf hohen Viadukten (s. Abb. 7 u. 8) werden die Seitentäler überschritten und manche Gebirgsnase wird mittels Tunnel durchfahren; dabei haben wir herrliche Blicke in das tiefe mächtige Tal. An den Hängen wechseln hier bis zu den Gipfeln Weinberge mit vollständig kahlen Flächen, während die Talsohle selbst mit Maulbeerbäumen zur



Seidenzucht, untermischt mit Obst- und Nufsbäumen, dicht bestanden ist. Der Charakter des dritten Teiles der Bahn, der auf der Höhe von 700—1350 m über dem Meeresspiegel liegt, ist ein ganz anderer; hier herrscht ein vollständiges Inlandklima, durch keine Wälder gemildert, im Sommer heifs und im Winter schneidend kalt. Teilweise fährt die Bahn durch gut angebaute Gegenden, mehr aber durch öde baumlose Strecken, belebt höchstens durch Schaf- und Ziegenherden (s. Abb. 9). Und doch ist eine Fahrt auf diesen oberen Teilen der Bahn stets hochinteressant und zwar für uns Europäer besonders die echt türkischen gröfseren Städte Angora, Kutahia, Afionkarahissar, Akschehir und Konia, von denen in den Abb. 10 bis 14 einige Proben gegeben sind.

In näherer und fernerer Umgebung der Bahn findet sich eine unendliche Zahl von Baudenkmälern aus allen Kulturzeitaltern, die im Laufe der Jahrhunderte über Kleinasien hinweggezogen sind. Teils stehen diese Denkmäler frei zutage, teils sind sie unter Trümmern begraben; viele sind von Archäologen untersucht, viele



aber auch harren noch ihrer Aufdeckung. Von besonders interessanten Baudenkmälern sei noch auf Abb. 15 die Justiniansbrücke über den Abflufs des Sabandjasees, Abb. 16 die Reste eines Jupitertempels nicht weit von Kutahia und Abb. 17 und 18 in Tuffstein gemeifselte altphrygische Königsgräber nördlich von Afionkarahissar verwiesen. Ein Besuch dieses interessanten Landes, des alten Königreichs Phrygien, ist jedenfalls einer der lohnendsten Ausflüge, die von der Anatolischen Bahn aus gemacht werden können, trotz der sich entgegenstellenden Schwierigkeiten in bezug auf Unterkunft, Verpflegung und Wegeverhältnisse. Das nächste Bild (Abb. 19) führt uns wieder in ein ganz anderes Kulturzeitalter. Es sind die Reste des Sultan-Chan, einer grofsen Karawanserei aus der Seldschukkenzeit in der Salzwüste bei Konia.

Die Gesamtlänge des Netzes der Anatolischen Eisenbahn beträgt 1032 km. Der Grunderwerb ist bis auf die alte türkische Linie Haidarpascha—Ismidt grundsätzlich zweigleisig ausgeführt, alle Bauten dagegen nur eingleisig. Als kleinste Krümmung ist die von 300 m

Abb. 11.

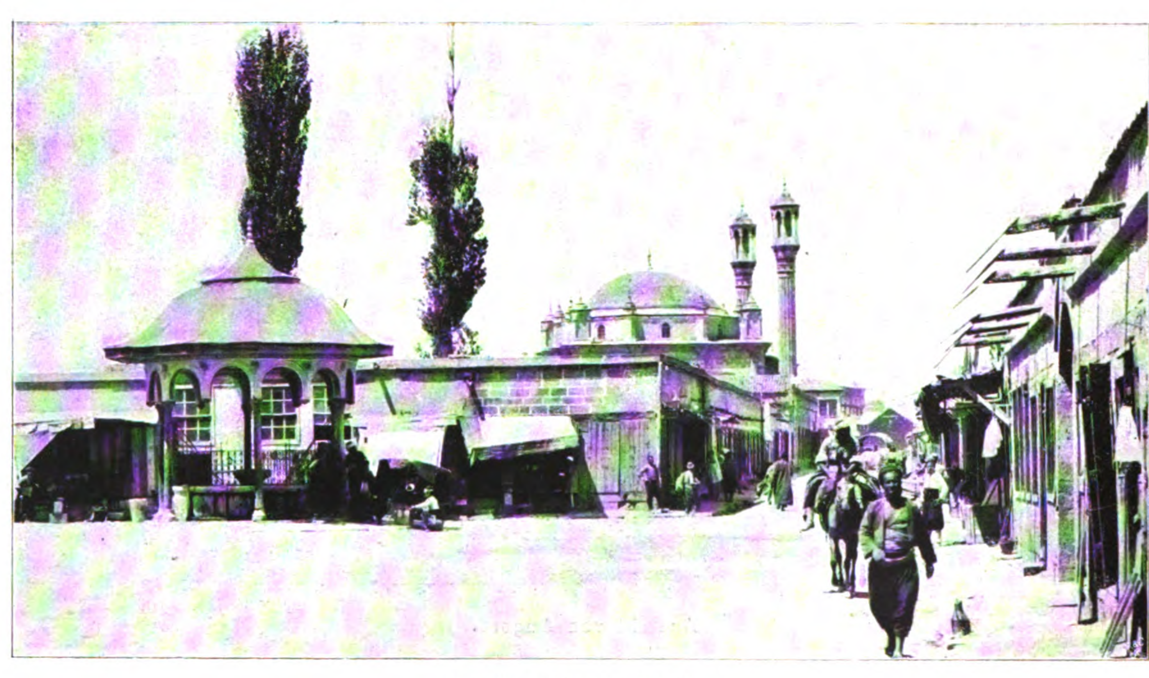


Straßenbild von Kutahia

Abb. 12.

Ansicht von Afionkarahissar.

Abb. 13.



Straßenbild von Konia.



Halbmesser zugelassen. Aufser der grofsen Steigung von 25 ‰ hinter Biledjik ist die von 12 ‰ als gröfste angewendet, mit Ausnahme einiger Abschnitte der Linie Eskischehir—Konia. Der grofsen Geländeschwierigkeiten wegen wurden hier Steigungen von 15 ‰ und

Abb. 14.



Ruinen des Seldschukken-Palastes zu Konia.

13 ‰ zugelassen, da zurzeit des Baues ein weiterer Ausbau des Bahnnetzes nach Bagdad und dem Persischen Meerbusen über Angora und nicht über Konia, wie er jetzt zur Ausführung kommen soll, geplant war.

Die Brücken der Anatolischen Eisenbahn, deren es namentlich in der Karassu-Schlucht und auf der Steilrampe eine sehr beträchtliche Zahl gibt, sind durchweg in Eisen hergestellt und zwar als Parallelträger. Die Brücken der Strecke Ismidt—Eskischehir—Angora sind aus Belgien, die der Strecke Eskischehir—Konia aus Deutschland bezogen. Die gröfste angewendete Stützweite der Parallelträger ist 50 m. Die in Abb. 7 schon gebrachte Bogenbrücke hat 72 m Spannweite. Die Fahrbahn der Brücken liegt teils oben, teils unten, gebildet ist sie aus Quer- und Längsträgern. Die Brückenschwellen waren auf der Strecke Ismidt—Eskischehir—Angora ursprünglich aus Zoreseisen hergestellt, sind jedoch, da diese sich nicht bewährten, durch eichene Balkenschwellen ersetzt worden.

An Tunneln sind auf dem Gesamtnetz 17 ausgeführt, von denen 13 allein auf der Steilrampe liegen; der bedeutendste derselben ist 411 m lang. Das Gebirge war überall so stark durcheinander geworfen oder zerklüftet, dafs sämtliche Tunnel ausgemauert werden mufsten.

Erwähnenswert erscheinen mir hier zwei gröfsere Arbeiten, welche die Bahn seit ihrem Bestehen auf der Steilrampe hat ausführen müssen. Die erste betrifft den in Abb. 8 dargestellten Yaila-Viadukt und die zweite einen verdrückten Tunnel. Im Juni 1897 kam der eine Berghang am Yaila-Viadukt durch Unterwaschung der Talsohle infolge aufsergewöhnlicher Gewitterregen samt Pfeilern und Endwiderlager derart ins Rutschen, dafs der vollständige Einsturz der Brücke nur dadurch verhindert wurde, dafs der eiserne Ueberbau sich fest gegen die Widerlager stemmte, wobei er sich natürlich in höchst bedenklicher Weise verbogen hatte. Der Lokomotiv-Verkehr über den Viadukt mufste sofort eingestellt werden; die Wagen wurden einzeln durch Drahtseil über die Brücke gezogen. Mit der allergröfsten Beschleunigung wurde eine Umgehungslinie, selbst mit einem Tunnel von 45 m Länge, aber auch mit Halbmesser von 80 m erbaut, über die schon im September der Betrieb geleitet wurde. Die Wiederherstellung des Viaduktes selbst, Vertiefung der Fundamente der Pfeiler und Widerlager mittels Stollenbetrieb, Ausführung grofser Kunstbauten in der Talschlucht und Richtung und Verstärkung der Eisenkonstruktion wurde dann in Angriff genommen, und am 6. Juli 1898 konnte der Verkehr wieder über den Viadukt geleitet werden. Die Gesamtkosten dieser Arbeit, die unter Leitung des derzeit im Dienste der Anatolischen Eisenbahn befindlichen Oberbaurat Hagenbeck ausgeführt wurden, haben die Summe von 353 000 Francs betragen.

Schon beim Bau der Bahn war der längste 411 m lange Tunnel infolge zu starken Gebirgsdruckes auf eine längere Strecke vollständig zusammengedrückt. Bei der Wiederherstellung erhielt er daher an dieser Stelle eine Ausmauerung von 2,50 m Stärke; auch wurden auf dem Gebirge über dem Tunnel umfangreiche Entwässerungsanlagen hergestellt und dadurch das Niederschlagswasser soweit möglich oberirdisch abgeführt

Abb. 15.



Justiniansbrücke bei Adabazar.



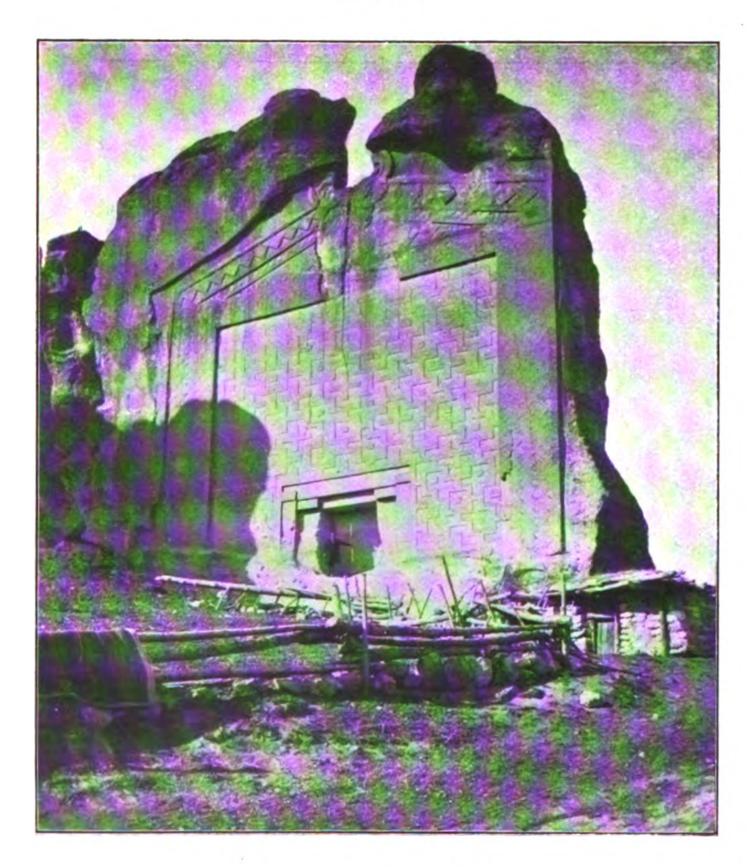
Ferner wurden am Fufse des Gebirges in der Talschlucht seitlich unterhalb des Tunnels starke Mauerwerkbefestigungen hergestellt, um den Fufs des Gebirges zu stützen und gegen Angriffe des Baches zu schützen. Aber trotz dieser Vorsichtsmafsregeln wurde die Ausmauerung des Tunnels in 4 je 6 m langen Ringen im Laufe der Jahre so erheblich zerdrückt, dafs die Wölbung sich, wie in Abb. 20 zu ersehen ist, bis 40 cm verschoben hatte und die Wölbsteine durch eingetriebene Holzkeile am Herausfallen gehindert werden mufsten. Da durch sorgfältige Messungen festgestellt wurde, dafs der ganze Berghang und mit ihm der Tunnel nicht in Bewegung war, konnte von einer Verlegung des Tunnels Abstand genommen werden, und man konnte sich bescheiden, nur die 4 gefährdeten Ringe mit in jeder Beziehung tadellos bearbeiteten Werksteinen sorgsam neu auszumauern. Die Werksteine hierzu wurden aus Hereke auf einer Entfernung von 177 km bezogen. Während der Bauausführung stellte sich heraus, dafs die alte Ausmauerung teilweise sehr liederlich ausgeführt war, ganze Rüstbalken wurden aus derselben herausgezogen. Auch das gesamte Sohlgewölbe mufste erneuert werden. Da der Betrieb durch den Tunnel während der ganzen Ausbesserungsarbeiten aufrecht erhalten werden mufste, wurden nur eiserne Lehrbögen (s. Abb. 21), ein breitspuriger Arbeits-Gerüstwagen und ein normalspuriger Lehrbogenwagen verwendet. Die Ausbesserungsarbeiten wurden von August 1901 bis Anfang Juli 1902 ausgeführt. Eine raschere Ausführung liefs sich nicht ermöglichen, weil der Verkehr während des ganzen Winters 1901—02 der ausgezeichneten Ernte in Anatolien wegen so stark war, dafs nur wenig Zeit zur Arbeit blieb. Dazu traten zu Anfang Dezember 1901 dicht oberhalb des Tunnels infolge anhaltender Regengüsse mehrere gröfsere Bergrutschungen ein, die das Gleis überschütteten, so dafs sämtliche nur irgend verfügbaren Arbeitskräfte, namentlich auch die gelernten Felsarbeiter und die anderen Tunnelarbeiter herangezogen werden mufsten, um die Linie schleunigst wieder frei zu machen und weiteren Rutschungen durch Abtragung gröfserer Gesteinsmassen vorzubeugen. Die

Abb. 16.



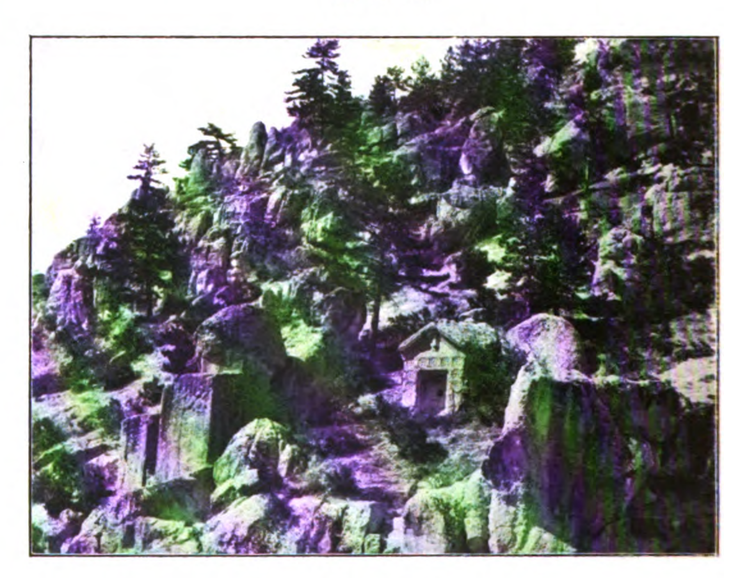
Jupiter-Tempel zu Aezam bei Kutahia.

Abb. 17.



Midas-Grab (Phrygien).

Abb. 18.



Phrygisches Grabmahl.

Gesamtkosten der Tunnel-Ausbesserung beliefen sich auf 49 600 Francs.

Die Wegeübergänge der Bahn sind in Ortschaften und in unmittelbarer Nähe derselben und an Wegen mit stärkerem Verkehr durch Schranken und Wärter gesichert. Die übrigen Uebergänge sind nicht bewacht; vor denselben hat der Lokomotivführer die Pfeife ertönen zu lassen.

Der Oberbau besteht einschliefslich der Weichen ganz aus Eisen, die Schienen aus Bessemer-Stahl, die Schwellen aus Flufseisen. Auf eine Schienenlänge von 9 m entfallen 11 Schwellen. Berechnet sind die 30 kg für das lfd. m schweren Schienen (s. Abb. 22) für ein Achsgewicht von 13 t unter Zugrundelegung einer Schienenabnutzung von nur 3 mm. Für die Schienen der Steilrampe hat man den Kopf etwas höher genommen, so dafs das Gewicht 34 kg für 1 lfd. m beträgt. Der gröfste Teil des Oberbaues ist deutsches Erzeugnis. Das Bettungs-Material ist durchschnittlich als ein sehr gutes zu bezeichnen; es besteht aus Steinschlag, Meereskies, Flufskies und gesiebtem Grubenkies; überhaupt liegen die Gleise fast überall ganz vorzüglich.

Als Muster eines kleinen Bahnhofs seien die folgenden Abbildungen eingefügt. Abb. 23 stammt von der Linie Eskischehir—Konia und Abb. 24 ist der obere Bahnhof der Steilrampe. Die Bahnhofsvorsteher haben grundsätzlich Dienstwohnung im Empfangsgebäude.

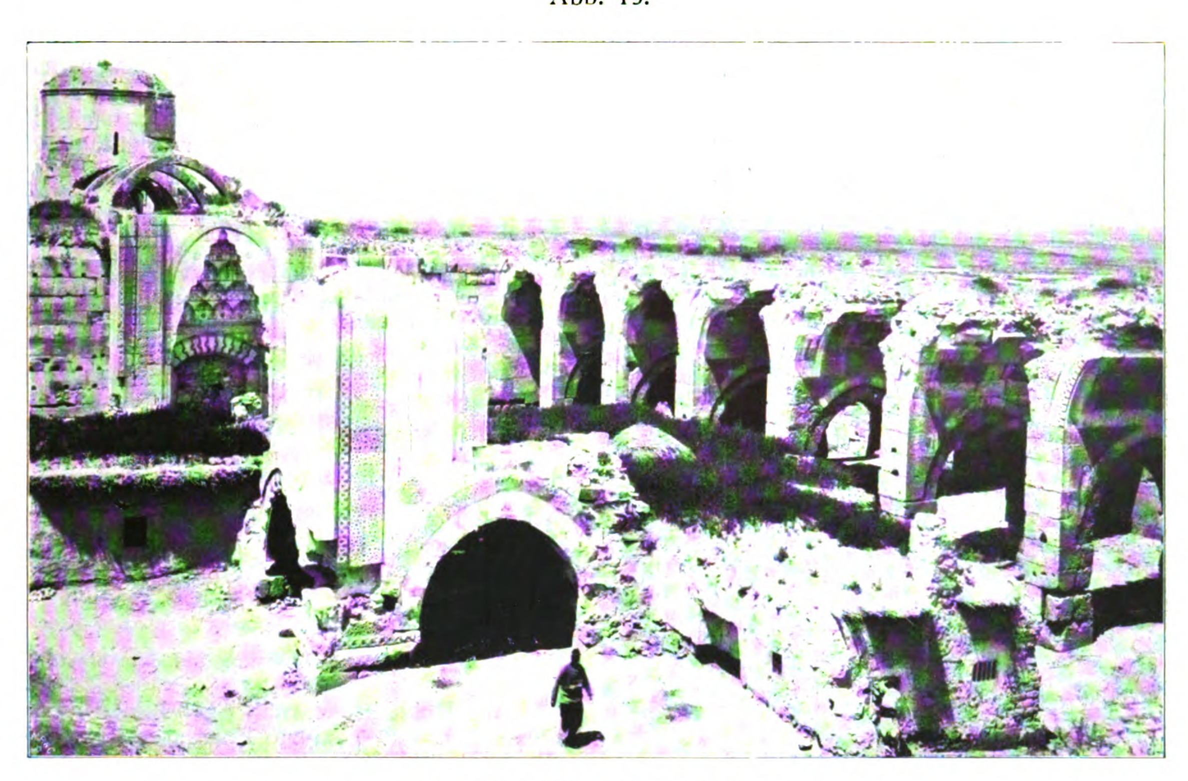
Die Betriebsmittel der Bahn setzen sich zusammen aus 21 Tenderlokomotiven, 62 Lokomotiven mit Tender, 3 Hilfstendern, 3 Schneepflügen, 213 zweiachsigen Personenwagen, 26 vierachsigen Personenwagen, 37 zweiachsigen Gepäckwagen, 4 vierachsigen Gepäck- und Postwagen und 1376 Güterwagen.

Eine der neuesten vierzylindrigen 3/5 Schnellzugmaschinen ist aus der Abb. 25 ersichtlich. Der Hochdruckzylinder hat 340, der Niederdruckzylinder 560 mm Durchmesser. Der Kolbenhub beträgt 640 mm. Der Triebraddurchmesser ist 1980 mm, der Kesseldruck 15 Atm. und das Dienstgewicht 66 t. Die Feuerkiste ist für Kohlen- und Oelfeuerung eingerichtet. Die gröfste zulässige Geschwindigkeit beträgt 100 km.

Der gröfste Teil der Betriebsmittel ist in Deutschland hergestellt. Für die Unterhaltung derselben besitzt die Bahn 3 Werkstätten, eine Hauptwerkstatt in Eskischehir und je eine Betriebswerkstatt in Haidarpascha und in Konia, die letztere ist 1904 namentlich für die Betriebsmittel des ersten Stückes der Bagdadbahn, die von der Anatolischen Bahn mit betrieben wird, erbaut.

Reine Personenzüge werden nur auf der 24,5 km langen Vorortstrecke Haidarpascha—Pendik, die jetzt zweigleisig ausgebaut wird, gefahren; sonst verkehrt auf jedem Abschnitt Haidarpascha—Eskischehir, Eskischehir—Angora und Eskischehir—Konia in beiden Richtungen täglich ein gemischter Zug. Die übrigen reinen Güterzüge verkehren nach Bedarf. Die Stärke des Verkehrs ist vollständig von dem Ausfall der Ernte auf der kleinasiatischen Hochebene abhängig und dadurch mit dieser sehr schwankend. Die gröfsten Gütermengen bestehen in Weizen und Gerste. Die Ausfuhr derselben erfolgt über die 3 Häfen der Anatolischen Bahn: Ismidt, wo keine besonderen Hafenanlagen für gröfsere Dampfer

Abb. 19.



Ruinen des Sultan-Chan bei Konia.

Abb. 20.*)

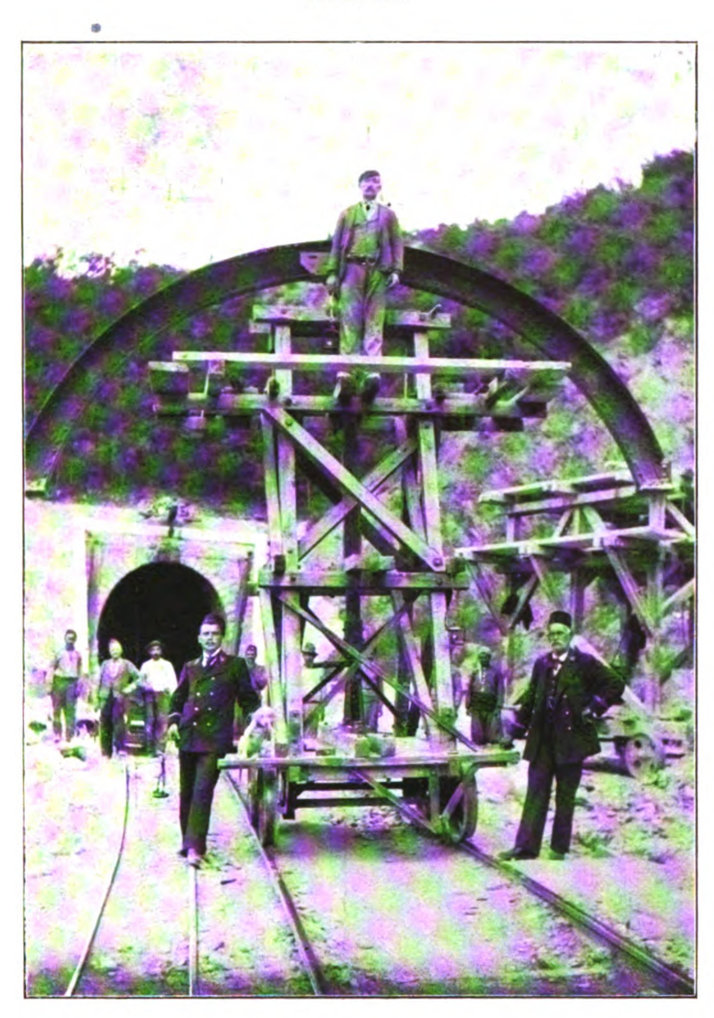
Zerdrückter Tunnel.

*) Nach „Zentralblatt der Bauverwaltung", Jahrgang 1903, No. 27, S. 170.



bestehen, Derindje und Haidarpascha. Die letzteren zwei besitzen Kais mit 8 m Wassertiefe und sind mit modernen Lagerschuppen, Getreidespeichern und Ladeeinrichtungen ausgerüstet. Der Hafen von Derindje (Abb. 26) ist durch seine Lage tief im Meerbusen von Ismidt gegen jeden Sturm geschützt. Der Hafen von Haidarpascha (Abb. 27) hat der im Marmara-Meere im Herbst und Winter oft auftretenden heftigen Südstürme

Abb. 21.



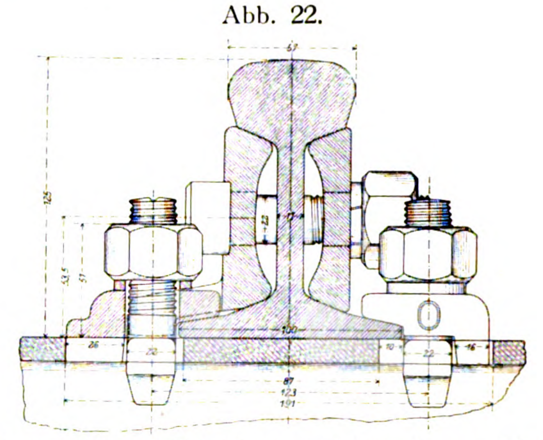
Lehrbogenwagen.

wegen durch einen grofsen Wellenbrecher geschützt werden müssen.

Der Verkehr der Bahn ist aus der in Abb. 28 gegebenen Darstellung zu erkennen. Zu den Einnahmen sei bemerkt, dafs der türkische Staat aus den Steuereinkünften der von der Bahn durchschnittenen Provinzen eine kilometrische Bruttoeinnahme garantiert hat. Diese Garantie beträgt für die Strecke Haidarpascha — Ismidt 10300 Francs für das Jahr und km, für Ismidt — Angora 15000 Francs und Eskischehir — Konia 13900 Francs, letztere jedoch mit der Beschränkung, dafs der Staat für diese Linie nie mehr als 6750 Francs für das Jahreskilometer zahlt. In den Besitz der vollen Garantiesumme kommt diese Linie daher erst, wenn sie selbst eine Jahreskilometereinnahme von 7150 Francs aufweist — ein Fall, der bis jetzt nur einmal und zwar 1905 eingetreten ist. Bei flüchtiger Betrachtung wird die Jahreseinnahme-Garantie als eine starke Belastung der Türkei erscheinen. In Wirklichkeit ist dies jedoch nicht der Fall; denn die Steuerkraft, d. h. die unter den Pflug genommene Fläche Anatoliens und damit der Wohlstand ist seit der Erbauung der Bahn eben durch die Absatzmöglichkeit ganz ungewöhnlich gestiegen, so dafs die Türkei schon lange durch die Anatolische Bahn ein sehr gutes Geschäft macht. Auch hat die Regierung längs der Bahn eine grofse Menge von Mohammedanern, die aus den von der Türkei auf der Balkanhalbinsel und in Südrufsland verlorenen Provinzen ausgewandert sind, ansiedeln können, so dafs Kleinasien immer mehr die Kernprovinz der Türkei wird.

Bezüglich des Menschenmaterials der Anatolischen Bahn möchte ich noch kurz erwähnen, dafs die Stationsvorsteher aus allen möglichen Nationen zusammengesetzt sind: Europäer, Griechen, Armenier und Türken. Das Lokomotiv-Personal, die Betriebsarbeiter und die Streckenarbeiter sind fast nur Mohammedaner, d. h. Türken und sogar Tartaren. Dieselben leisten ihrer Mäfsigkeit und Zuverlässigkeit wegen ausgezeichnete Dienste. Die gezahlten Löhne sind nach hiesigen Begriffen sehr gering, die Bahnunterhaltungsarbeiter erhalten z. B. 90 Pfg. für den Tag.

Abb. 22.

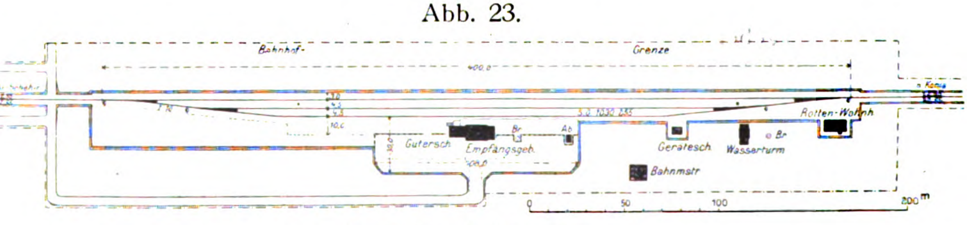


Schienenprofil und Befestigung auf dem eisernen Oberbau.

An Wohlfahrtseinrichtungen besitzt die Anatolische Bahn eine gut benutzte Sparkasse, die die Einlagen mit 4 pCt. verzinst, und eine Beamtenfürsorgekasse, zu welcher die Beamten selbst auch einen geringen Beitrag leisten müssen. Jetzt ist auch die Einrichtung einer Pensionskasse beschlossen worden. Dann unterhält die Bahn in Eskischehir eine deutsche Schule und unterstützt sehr stark die deutsche Schule in Haidarpascha.

Nun zum Schlufs noch einige Worte über die Bagdadbahn. Schon lange strebte die türkische Regierung danach, die ferneren asiatischen Provinzen, namentlich aber die Provinz Bagdad, in nähere Verbindung mit der Hauptstadt zu bringen. Die von Pressel ausgeführten Vorarbeiten zielten fast alle auf diesen Zweck hinaus. Die Verbindung war geplant über Angora—Sivas—Diabekir nach Bagdad. Für den Bau der Strecke Angora—Sivas war der Anatolischen Bahn auch bereits die Genehmigung erteilt. Trotzdem wurde im Verlaufe der Verhandlungen und Vorarbeiten diese

Abb. 23.



Typischer Stationsplan.

Linie fallen gelassen, einesteils der grofsen technischen Schwierigkeiten im armenischen Hochlande wegen und anderenteils politischer Rücksichten (der Ansprüche Rufslands) wegen. Es wurde nun festgesetzt, dafs die Linie von Konia ihren Anfang nehmen sollte.

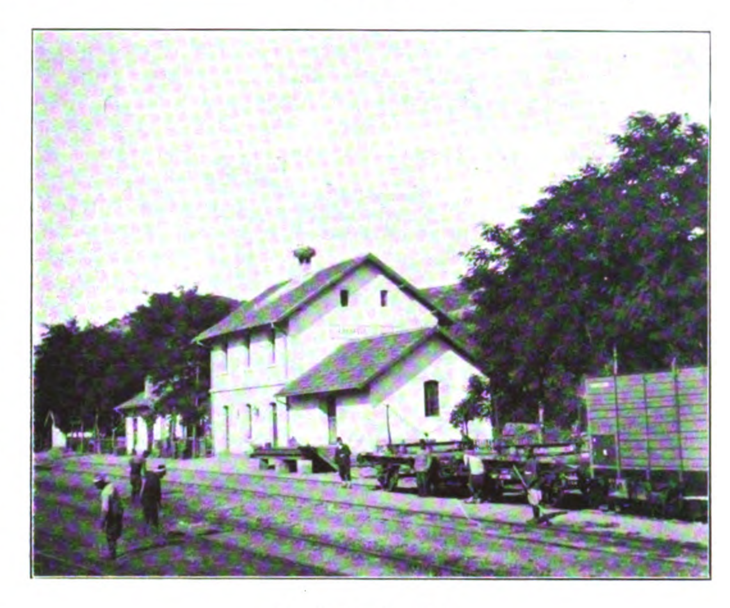
Zur Erkundung dieser Bahnlinie wurde im Winter 1899 bis 1900 von dem damaligen deutschen Generalkonsul in Konstantinopel, jetzigen Unterstaatssekretär im auswärtigen Amte Stemrich, zusammen mit den beiden Erbauern der einzelnen Strecken der Anatolischen

Eisenbahn, Baurat von Kapp und Geheimer Baurat Mackensen, eine Studienreise von Konia im allgemeinen der mutmafslichen Trasse entlang nach Bagdad und bis zum Persischen Meerbusen ausgeführt. Die Ergebnisse dieser Studienreise wurden den weiteren Verhandlungen zugrunde gelegt. Mit vielen Schwierigkeiten kam dann endlich am 21. Januar 1902 das Abkommen über die Genehmigung zur Erbauung und Betriebsführung der Bagdadbahn mit ihren Zweiglinien zustande. Die Linienführung ist etwa die folgende (s. Abb. 1): Von Konia aus erreicht die Bahn in östlicher Richtung den Taurus, nach dessen Ueberschreitung sie auf langer steiler Rampe nach Adana hinabfällt, wo sie Anschlufs an die bestehende und inzwischen von der Anatolischen Bahn angekaufte Bahn Adana—Mersina findet. Militärische Gründe haben es verhindert, von dort den leichteren Weg längs der Küste nach Iskenderun (Alexandrette) zu wählen; statt dessen geht die Linie von Adana aus ostwärts ins Innere. Die wichtige Stadt Haleb (Aleppo) wird selbst nicht berührt, sondern durch eine Zweiglinie mit der Bahn verbunden. Südlich Biredjik wird der Euphrat überschritten, und dann wird der Weg zu Füfsen des Taurus direkt auf Mossul am Tigris genommen; Orfa, das alte Edessa, erhält eine Zweigbahn. Obgleich das rechte Ufer des Tigris bedeutend dichter bevölkert ist als das linke, bleibt die Bahn von Mossul bis Bagdad doch links, da auf dem rechten Ufer zahlreiche Schuttkegel die verheerende Wirkung der von den gröfstenteils entwaldeten Gebirgen herabströmenden Wildbäche anzeigen. Der wichtige Grenzort Khanikin, über den die persischen Pilger auf ihrer Wallfahrt nach Kerbela, dem Bestattungsort ihrer Toten ziehen, erhält auch eine Zweigbahn. Südlich von Bagdad wird der Euphrat unweit Kerbela wieder überschritten; an seinem rechten Ufer erreicht die Bahn dann den Hafenplatz von Basra am Schatt-el-Arab. Als Endpunkt der Bahn ist dieser Hafen der die Mündung des Schatt-el-Arab verschliefsenden Barre wegen jedoch nicht geeignet; daher soll sie von Zubeir nach El Kueid am Persischen Meerbusen weitergeführt werden, von wo aus der Postanschlufs nach Indien leicht hergestellt werden kann.

Die Länge der Linie von Konia bis zum Persischen Meerbusen beträgt rund 2400 km, von Haidarpascha (Konstantinopel) bis zum Persischen Meerbusen rund 3000 km, etwa die Hälfte der ganzen sibirischen Eisenbahn. Dafs die Bahn der grofsen Baukosten und des geringen Verkehrs in den durchschnittenen Provinzen wegen, auch infolge der dünnen Bevölkerung und des Fehlens jeglicher Kultur in weiten Strecken auf lange Zeit nicht wird auf eigenen Füfsen stehen können, liegt auf der Hand. Sie ist daher auf eine Garantie der Regierung angewiesen. Diese ist in der Genehmigungsurkunde auf 12 000 Francs im Jahr für jedes km gebauter und in Betrieb befindlicher Linie festgesetzt und aufserdem erhält die Bahn noch 4500 Francs für die Betriebsunkosten, wogegen der Regierung die Einnahmen zufallen, die höher als 4500 Francs für das km im Jahr sich ergeben werden; wird diese Einnahme aber gröfser als 10 000 Francs, so erhält hiervon die Regierung 60 pCt. und die Bahn selbst 40 pCt.

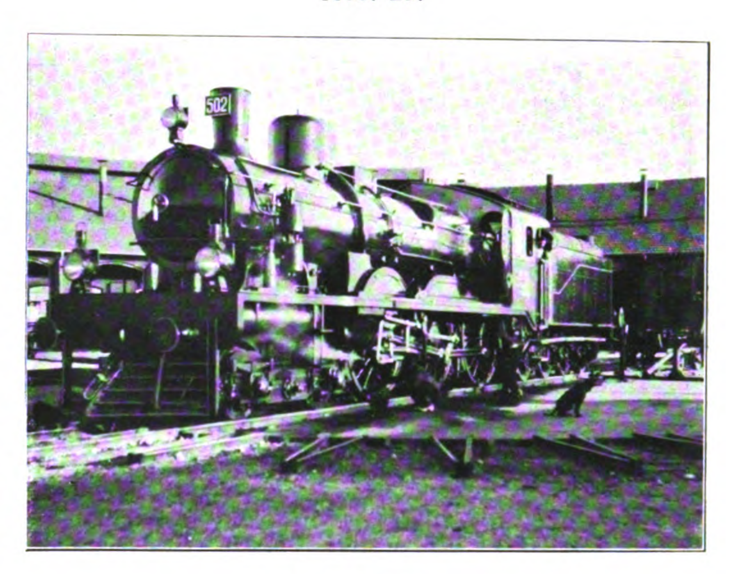
Diese Genehmigung mit allen bis dahin gemachten Vorstudien und Kosten wurde am 13. April 1903 von der Anatolischen Bahn, die bis dahin die Verhandlungen geführt hatte, auf eine neue Gesellschaft unter dem Namen „Société Imperiale Ottomane du Chemin de fer de Bagdad" übertragen. Das Aktienkapital dieser unter deutscher Führung gegründeten Gesellschaft beträgt zunächst 15 Millionen Francs, hiervon sind 10 pCt. von der türkischen Regierung, 10 pCt. von der Anatolischen Eisenbahn und die restlichen 80 pCt. von einer Finanzgruppe übernommen, welcher deutsche, französische, österreichische, schweizerische, italienische und ottomanische Banken und Firmen angehören.

Abb. 24.



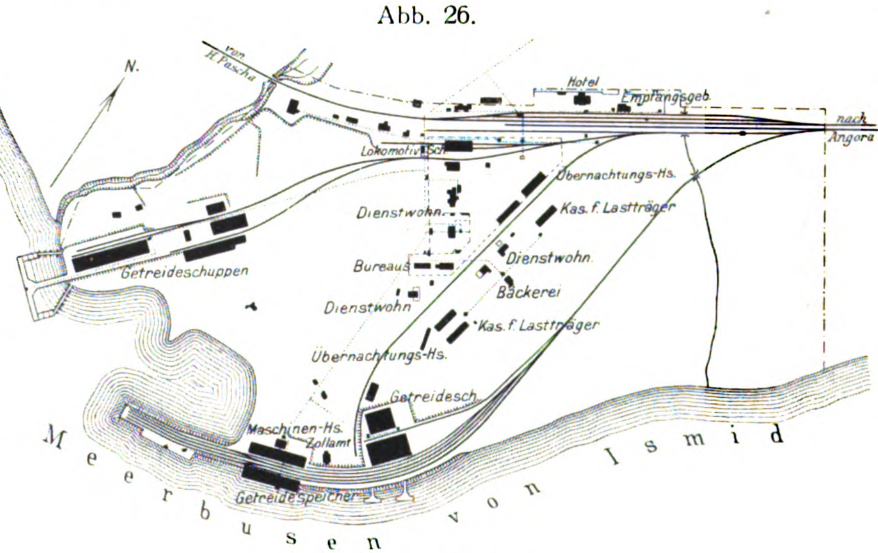
Stationsgebäude.

Abb. 25.



3/5 **Lokomotive.**

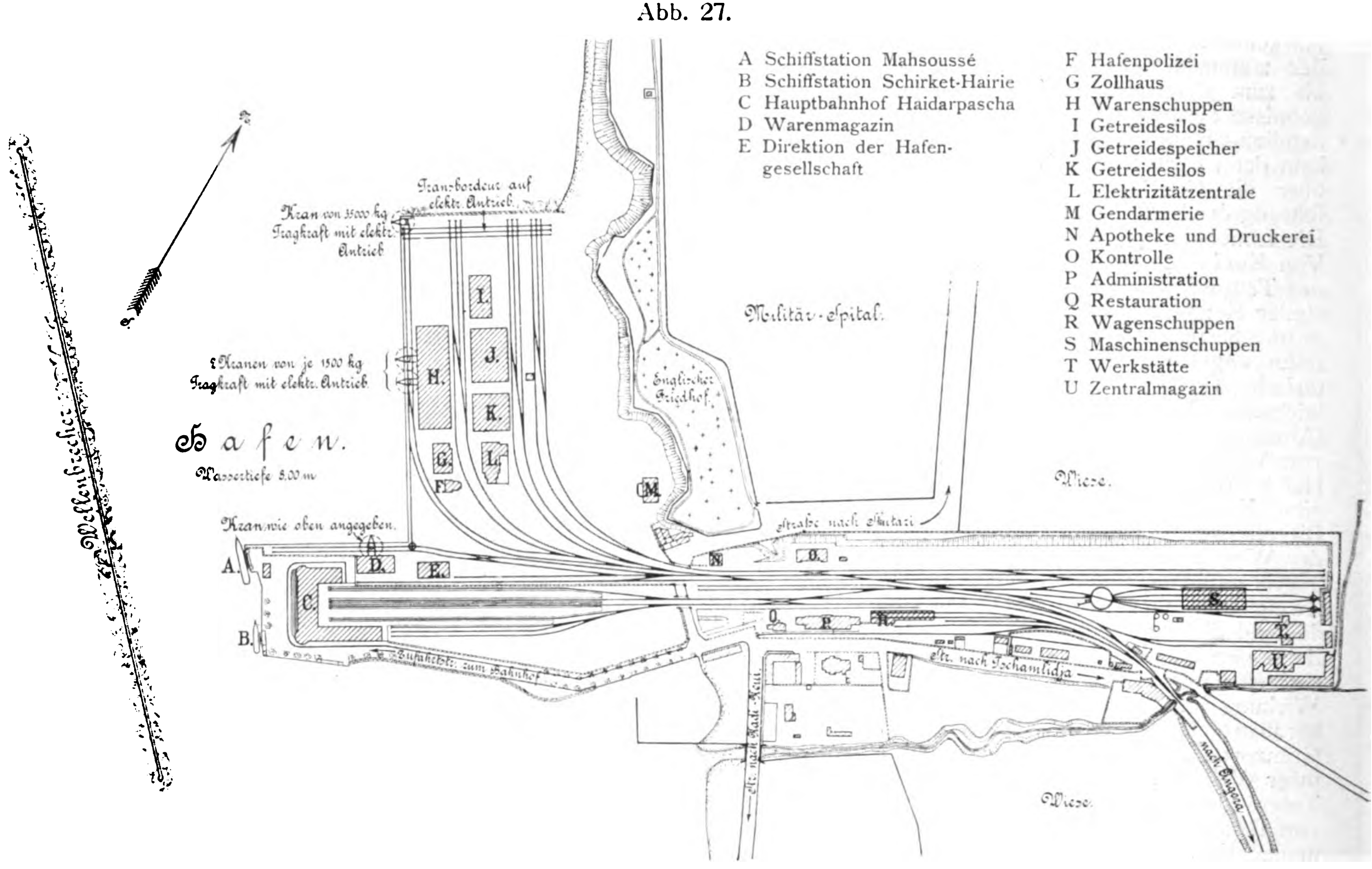
Abb. 26.



Hafen von Derindje.

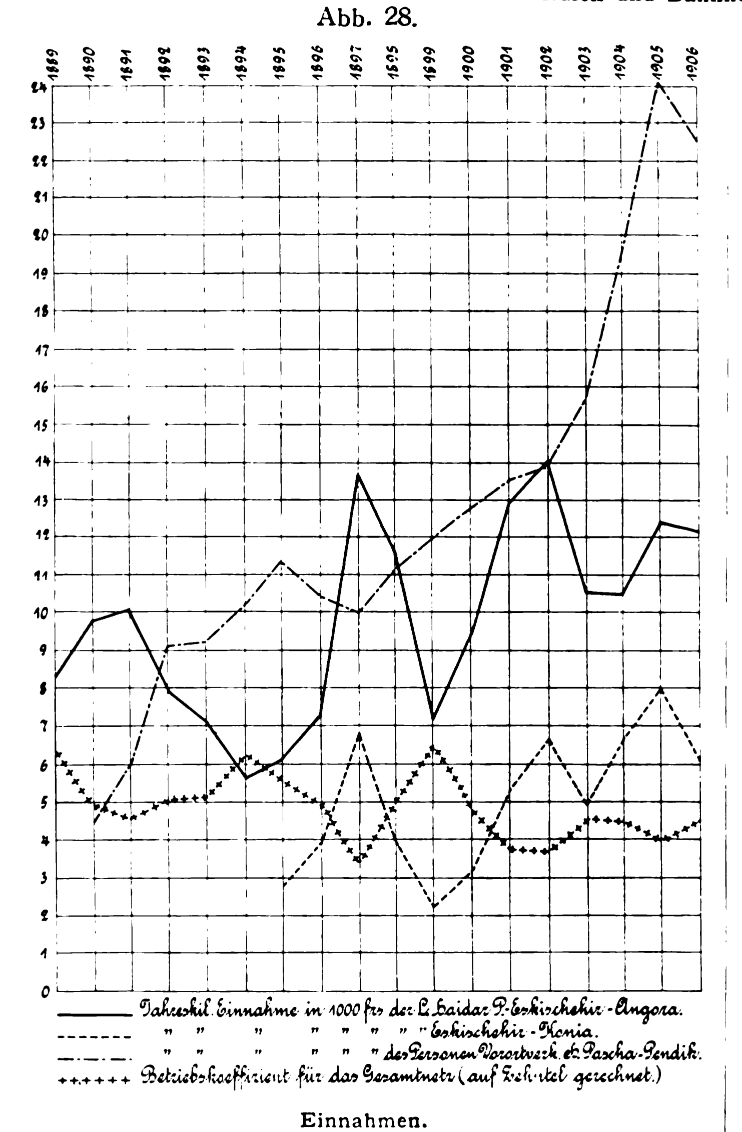
Die ganze Bagdadbahn soll in allen ihren Teilen als erstklassige Schnellzugsbahn derart gebaut werden, dafs Züge mit 75 km Reisegeschwindigkeit, Verlust auf den Steilrampen und Aufenthalt auf den Stationen mit-

Abb. 27.



Hafen und Bahnhof Haidarpascha.

Abb. 28.



Einnahmen.

gerechnet, auf der Bahn verkehren können. Hierauf ist auch in den technischen Bedingungen für die Erbauung der Bahn gebührende Rücksicht genommen. Der Oberbau soll ganz aus Stahl bestehen, die Schienen von 12 m Länge und einem Gewicht von 37,24 kg für das Meter sollen auf 15 Querschwellen von je 58,30 kg ruhen.

Ferner ist in dem Lastenheft für die Bahn vorgesehen, dafs jede Woche ein Schnellzug zwischen Haidarpascha und Haleb verkehren soll und jede zweite Woche dieser Zug bis zum Persischen Meerbusen durchzuführen ist. Die Inangriffnahme einzelner Teile des Baues wird nun natürlich immer davon abhängen, dafs für den betreffenden Teil die erforderlichen Garantien von der türkischen Regierung sichergestellt werden können. Wann es der Türkei gelingen wird, die grofsen Summen, die für die Garantie der ganzen Linie erforderlich sind, in jährlichen sicheren Einnahmen aufzubringen, ist noch durchaus nicht zu übersehen; darum wird auch die Fertigstellung der ganzen Bahn nicht vorausgesagt werden können. Das erste 200 km lange, noch ganz auf der Hochebene Kleinasiens gelegene Stück Konia—Eregli—Bulgurlu ist 1903 vom Geheimen Baurat Mackensen erbaut worden. Das nun zunächst auszuführende Stück Bulgurlu — Adana — Haleb ist zweifelsohne der technisch interessanteste Teil der ganzen Bahn, namentlich der Steilabstieg durch den Taurus von der Hochebene Kleinasiens in die Tiefebene von Adana.

Hoffen wir, dafs dieses Stück recht bald in Angriff genommen wird.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Wird zu dem Vortrage das Wort gewünscht? Das ist nicht der Fall. Der Herr Vortragende hat uns ein sehr interessantes Bild gegeben von einer Bahn, deren Ausführung, wie er dargelegt hat, namentlich deutscher Initiative zu verdanken ist. Diese Bahn, der wir die beste Entwicklung wünschen, ist jedenfalls ein bedeutendes Kulturwerk, das, wie wir hoffen, in den alten Kulturstätten, die von der Bahn durchschnitten werden, neues Leben und Gedeihen bringen wird, um so mehr wollen wir wünschen, dafs der in Aussicht genommene Weiterbau nach Bagdad

und nach dem Persischen Meerbusen bald zur Ausführung gelangt. In diesem Sinne darf ich dem Herrn Vortragendem herzlichen Dank aussprechen für seine lichtvollen und ausführlichen Mitteilungen.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Die Herren Wambsganss, Dr.-Ing. Mattersdorff und Risse sind mit den abgegebenen 37 Stimmen in den Verein aufgenommen worden.

Als Gäste haben wir heute zu begrüfsen Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Schwemann aus Weimar und Herrn Regierungsbaumeister Wirth aus Charlottenburg, beide eingeführt durch Herrn Denicke, sodann Herrn Regierungsbaumeister Homann, Grofs-Lichterfelde, und Herrn Regierungsbaumeister Chaussette aus Berlin, beide eingeführt durch Herrn Giese; sodann ist ein österreichischer Kollege anwesend, Herr Ingenieur Otto Hönigsburg, Maschinenkommissar der Südbahn, der vom Vorstande eingeführt ist. Ihn und alle anderen Herren Gäste heifse ich herzlich willkommen.

Meine Herren! Gegen die Niederschrift sind Einwendungen nicht erhoben worden, sie gilt also als angenommen.

Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 24. September 1907

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 25 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 119)

Vortrag des Herrn Regierungsbaumeister **J. Zillgen:**

Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug-Lokomotiven der preußisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe).

(Schlufs.)

Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 120 km/st mufs z. B. der Indikator in etwa 1/3 Sekunde das Diagramm umkreisen. Es ist einleuchtend, dafs bei einer derartig schnellen Bewegung und der dadurch bedingten grofsen Beschleunigung und Verzögerung der, wenn auch nur kleinen Indikatortrommelmassen eine Nacheilung des Schreibstiftes hervorgerufen werden mufs. Der Indikatorstift wird also die Druckabnahme während der Expansion später anzeigen, als sie in Wirklichkeit erfolgt. Infolgedessen wird die umschriebene Diagrammfläche gröfser sein, als es dem tatsächlichen Druck entsprechen würde. Zudem gibt der kleine Mafsstab an sich schon Veranlassung zu Fehlern. Die mit Hilfe des Indikator-Diagramms gefundenen Leistungen sind daher durchweg zu grofs.

Nichtsdestoweniger ist die Untersuchung durch Indikator-Diagramme von den bisher verwendeten Methoden die beste, es wäre jedoch wünschenswert, dafs ein von den schwingenden Massen unabhängig wirkender Indikator, wie es z. B. der Wagenersche*) ist, Anwendung fände.

Die aus der wirklichen Füllung und dem Zylinderquerschnitt sich ergebenden Dampfmengen und Dampfgewichte für eine Füllung sind in Abb. 12 a—d dargestellt.

Die Feststellung des Dampfverbrauchs für die indizierte Pferdestärke ist mit Hilfe des „Sekundendiagramms" erfolgt. Unter der Annahme, dafs in 1 Sekunde ein Diagramm entwickelt wird, stellt dieses eine gewisse Arbeit in PSi dar. Der für ein Diagramm errechnete Dampfverbrauch ist daher identisch mit der Dampfmenge, die der Leistung des zugehörigen Sekundendiagramms entspricht. Die Anzahl der PSi für das Sekundendiagramm ist aus Abb. 12 a—d, die Dampfmengen und Dampfgewichte pro PSi aus Abb. 13 zu entnehmen.

Ist das Gesamtdampfgewicht, das der Kessel bei voller Beanspruchung liefert, bekannt, so läfst sich für

Abb. 12a.

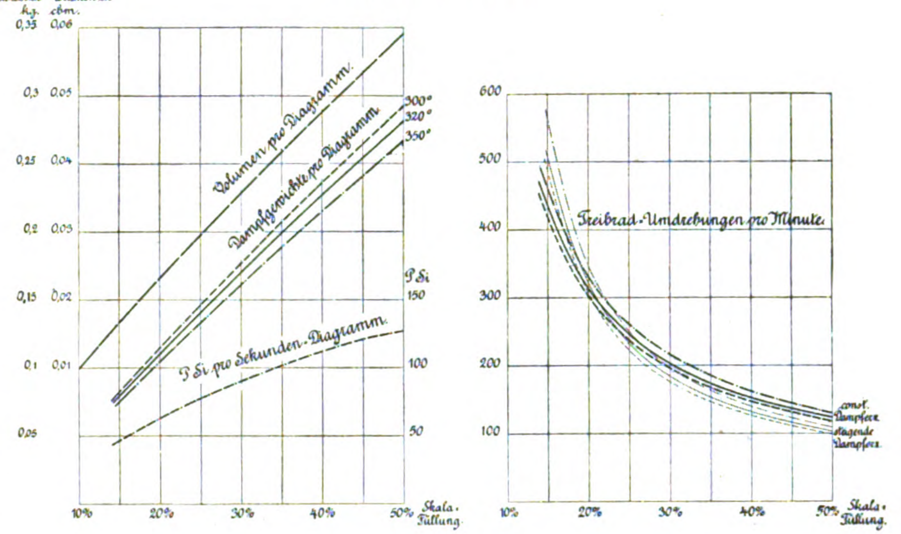
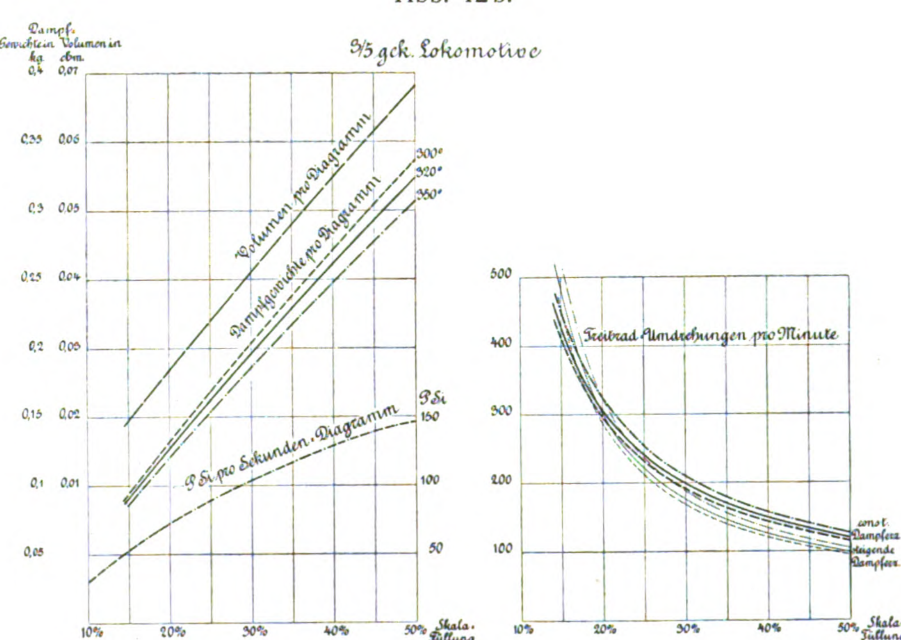


Abb. 12b.



*) Siehe Z. d. V. 1907, S. 1365 ff. und Indizieren und Auswerten von Kurbelweg und Zeitdiagrammen von Professor A. Wagener, 1906.

jede Füllung die zugehörige Triebrad-Umdrehungszahl, also die Fahrgeschwindigkeit bestimmen. Vergl. Abb. 12a—d.

Abb. 12c.

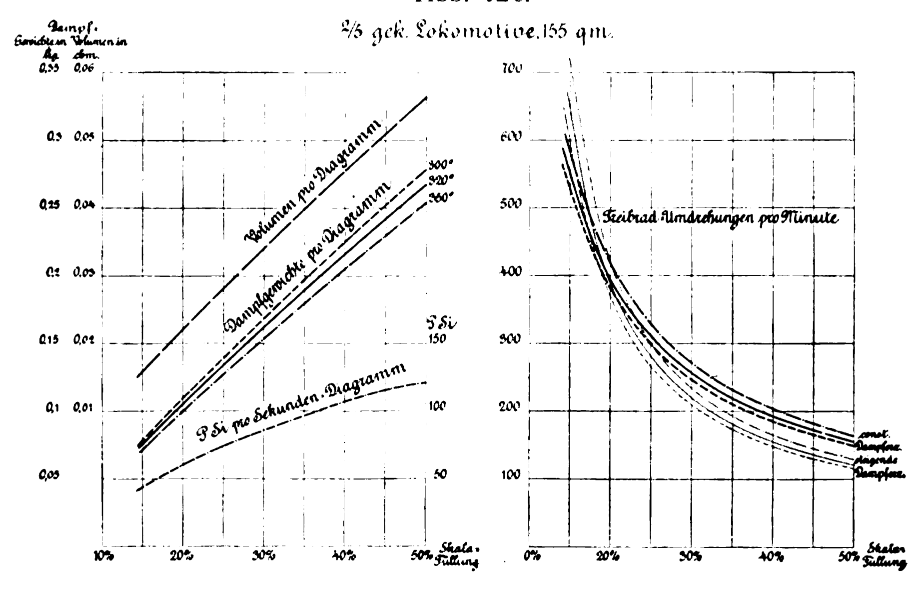


Abb. 12d.

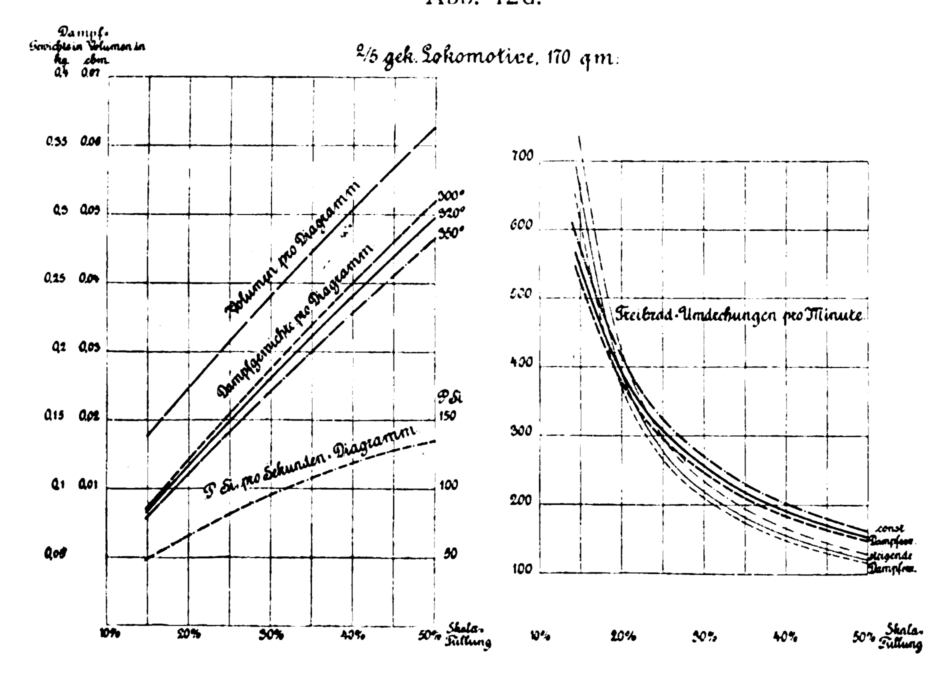
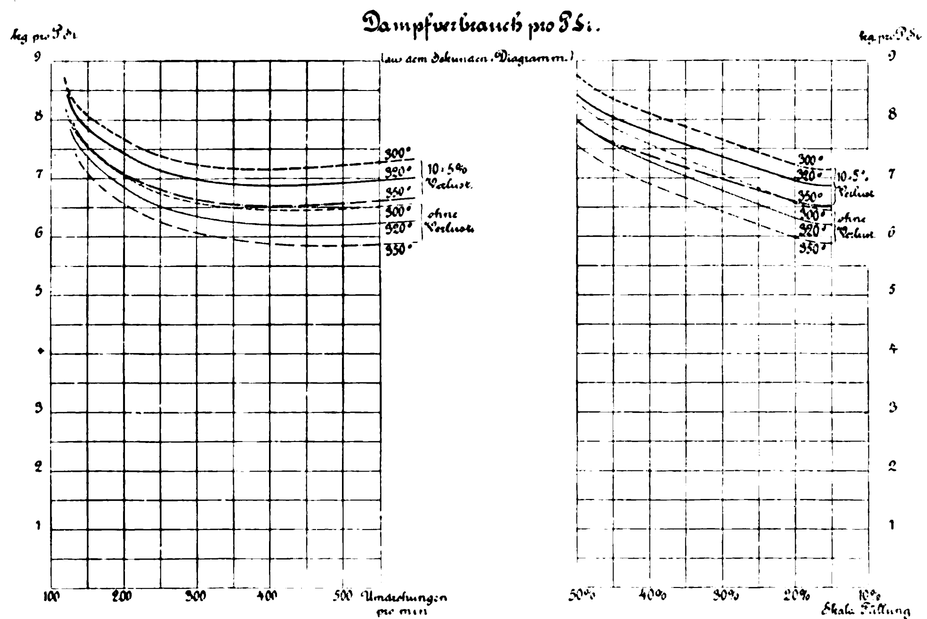


Abb. 13.



Es fragt sich nun:

1. wie grofs ist die Dampferzeugung des Kessels?
2. ist sie konstant, oder steigt sie mit der Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive an?

Ungefähre Anhalte für die Gröfse der Dampferzeugung gibt der Gesamt-Wasserverbrauch. Leider konnten sich die hierüber gemachten Versuche nicht auf den Dampfverbrauch für bestimmte Geschwindigkeiten erstrecken. Unter Voraussetzung normaler Rost- und Heizflächenverhältnisse nimmt man an, dafs die Erzeugung etwa 50—60 kg pro Stunde und qm Dampferzeugungsfläche beträgt.

Des weiteren wird in der Regel vorausgesetzt, dafs die Dampferzeugung für alle Geschwindigkeiten konstant sei.

Busse*) hat aus Versuchen die Formel aufgestellt:

$$W = H_f \cdot \frac{12 - \frac{H_f}{R}}{0{,}025} + H_r \frac{\left(36 - \frac{H_f}{R}\right)\left(150 - \frac{H_r}{R}\right)}{100}$$

Hierin bezeichnet:

W = die Wasserverdampfung in kg pro Stunde

Hf = die Heizfläche der Feuerbüchse in qm

Hr = die Heizfläche der Rohre in qm

R = die Rostfläche in qm.

Anscheinend ist diese Formel für die normale Kesselleistung aufgestellt. Die Fahrgeschwindigkeit ist in ihr nicht enthalten, und die Dampferzeugung wäre also für alle Geschwindigkeiten dieselbe.

Angaben über besondere Versuche zur Feststellung der Dampferzeugung des vollbelasteten Kessels bei verschiedenen Geschwindigkeiten finden sich in der Literatur nicht.

Die Dampferzeugung ist naturgemäfs von der Menge der auf dem Roste verbrannten Kohle abhängig. Die Verbrennungsfähigkeit des Rostes wächst aber zweifellos infolge des stärker werdenden Luftzuges mit der Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive.

Eine Bestätigung dieser Annahme bilden anscheinend eine Reihe Tabellen**) über Versuchsergebnisse an Heifsdampflokomotiven, die sich in „Garbe, die Dampflokomotiven d. G." finden und von denen eine hier herausgegriffen werde. (Siehe Tabelle 6.)

Dafs die Lokomotive voll angestrengt war, ergibt die erreichte Verkürzung der planmäfsigen Fahrzeit um 41, 20½ und 16 Minuten bei etwa 4 Stunden Gesamtfahrzeit. Aus dieser Tabelle würde folgen, dafs die gröfste Dampferzeugung des Kessels mit der Fahrgeschwindigkeit wächst. Die Frage, von welcher Geschwindigkeit an die Wirtschaftlichkeit der Dampferzeugung

*) S. Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1906, S. 177.

**) S. Garbe, die Dampflokomotiven der Gegenwart, 1906, S. 377 ff.

Tabelle 6.

2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzug-Lokomotive No. 193, Breslau.

Tag der Fahrt	Mittlere Geschwindigkeit	Gröfste Geschwindigkeit	Fahrzeit in Minuten	Wasser-verbrauch	Verdampfung in kg qm und Stunde	Heizfläche
31. 3. 05	93,2	123	222 (16)	30,8	63	132,41 Ueberhitzer
29. 3. 05	82,3	122	251 $^1/_2$ (20 $^1/_2$)	31,9	57,5	31,7
30. 3. 05	77,3	110	268 (41)	31,5	53,5	—

Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Verkürzung der Fahrzeit gegenüber der fahrplanmäfsigen Zeit.

Abb. 14.

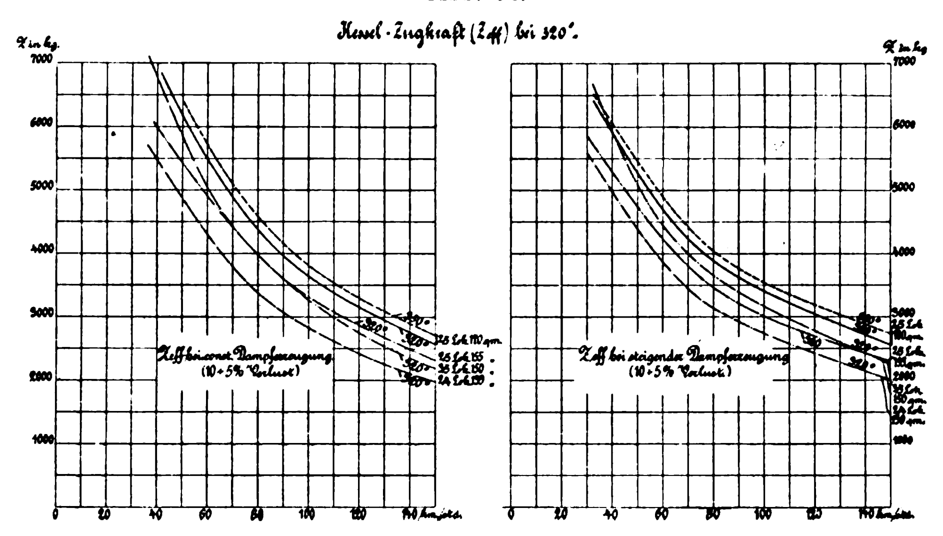


Abb. 15.

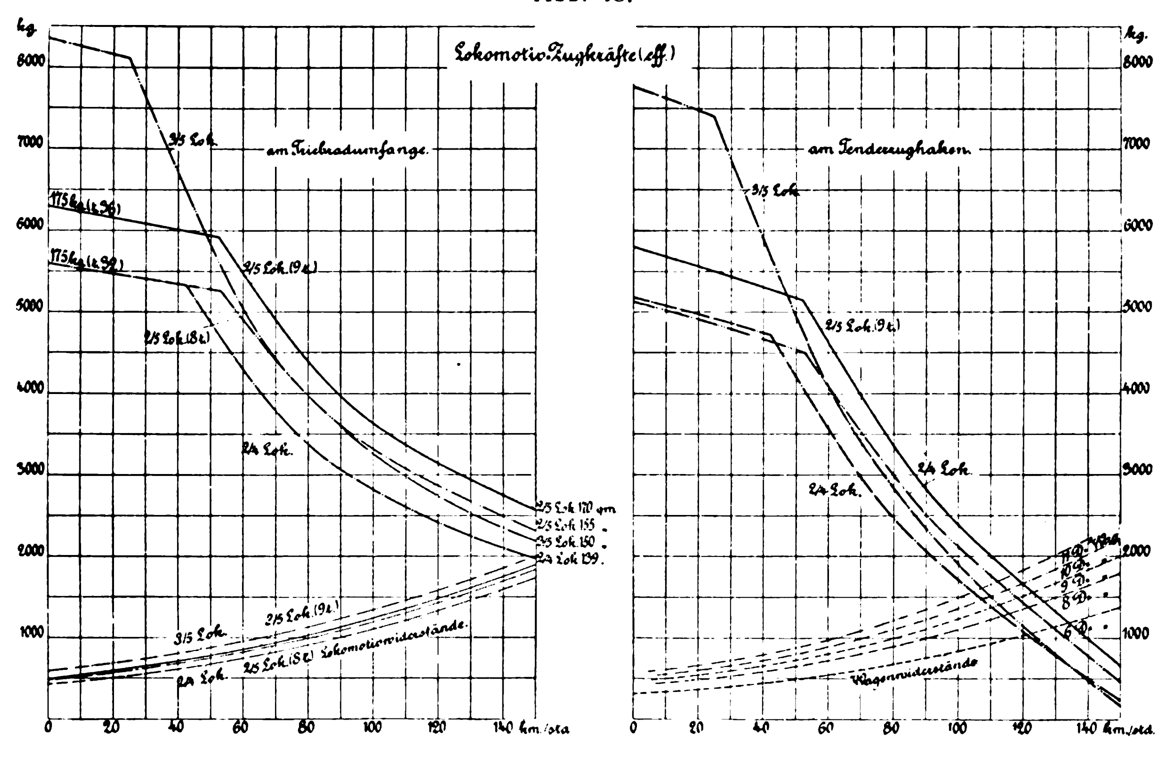
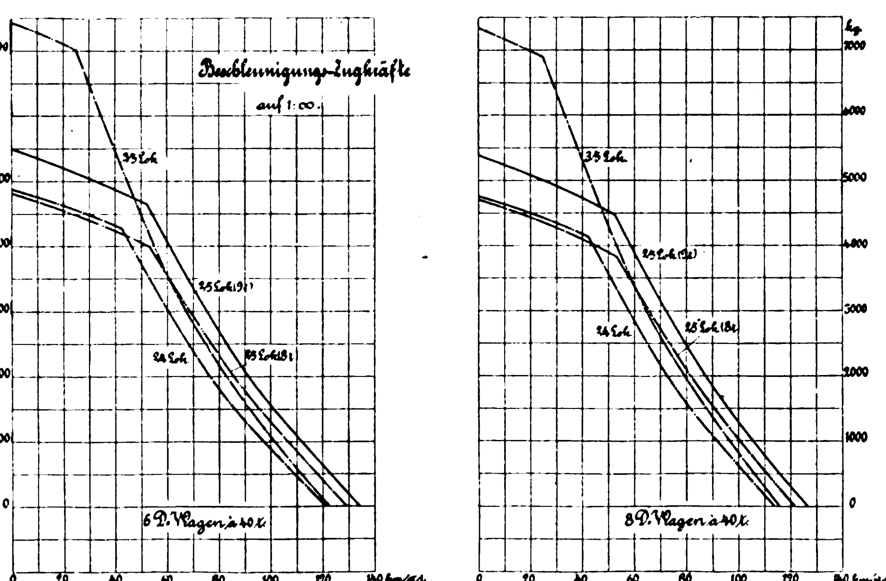


Abb. 16a.

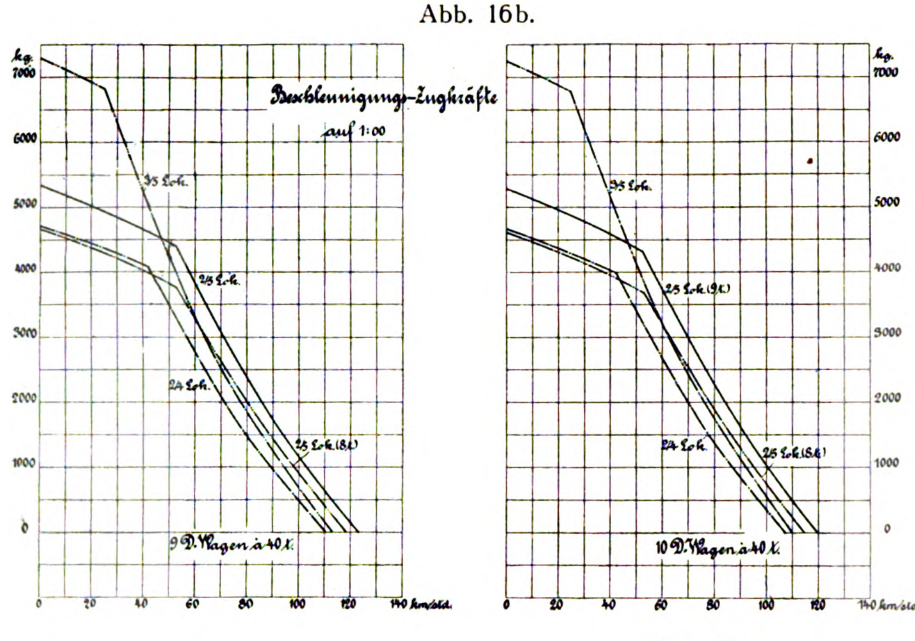


nachzulassen beginnt, soll hier nicht berührt werden. Eine Klärung dieses Punktes könnten nur eingehende Versuche auf dem Lokomotivprüfstande im Zusammenhang mit Betriebsversuchen bringen.

Hier soll einmal die Dampferzeugung bei voller Kesselbeanspruchung als konstant und zwar für die 2/4 gek. Heifsdampflokomotive mit 60 kg pro qm Nafsdampf-Heizfläche, für die übrigen 3 Lokomotiven im Verhältnis der Quotienten aus Rostfläche und Heizfläche verschieden grofs angenommen werden. Das ergibt für die 3/5 gek. Lokomotive 62 kg pro qm, für die übrigen beiden 64 kg Dampf pro Stunde und qm Erzeugungsfläche.

Daneben ist die Untersuchung auch unter der Annahme, dafs die Dampferzeugung des vollbeanspruchten Kessels mit der Umdrehungszahl wächst, durchgeführt und als rohe Annahme für 100 min. Umdrehungen der Triebräder 50 kg pro Stunde und qm Erzeugungsfläche, für je 20 weitere Umdrehungen min. 1 kg mehr eingesetzt, sodafs bei etwa 300 Umdrehungen min. 60 kg Dampf pro qm Heizfläche als erzeugt angenommen sind.

Abb. 16b.



Diese Annahme ist aus einer Reihe von mittleren Versuchswerten entstanden, bedarf aber der Begründung durch Sonderversuche, die ebensowohl im Betriebe, als auch auf dem Prüffeld angestellt werden sollten. Selbstverständlich mufs die Dampferzeugung bei voller Kesselbeanspruchung für eine bestimmte Geschwindigkeit ihren Höchstwert erreichen, um von da ab gleich zu bleiben oder sogar zu fallen.

Der Verlust an Kondensation an den Zylinderwandungen usw. nimmt mit wachsender Füllung ab, da die mittlere Wandtemperatur zunimmt. Setzt man denselben zu 10 pCt. für die kleinen, bis 5 pCt. für die gröfsten (50 v. H.) Füllungen an, so ergibt sich aus Abb. 13, dafs eine Temperatur-Erhöhung von 300° auf 350° fast imstande ist, allein durch die Volumvergröfserung den Kondensationsverlust auszugleichen.

Abb. 17a.

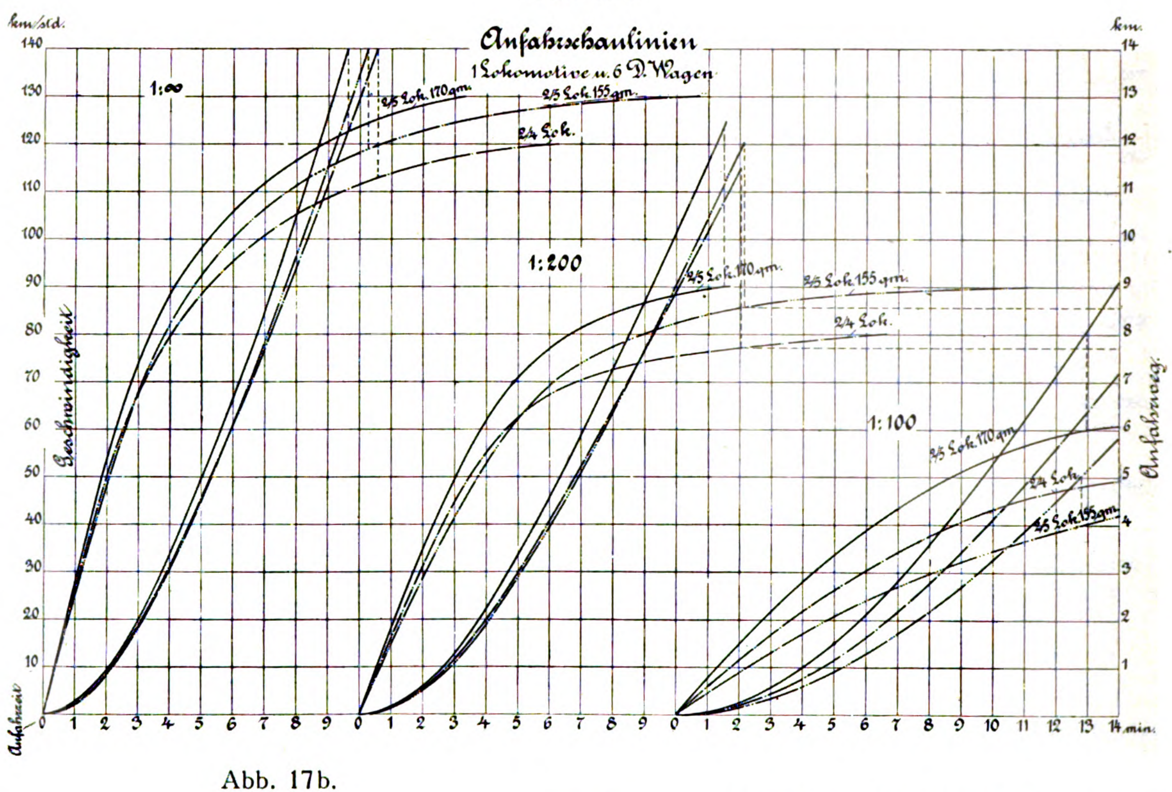
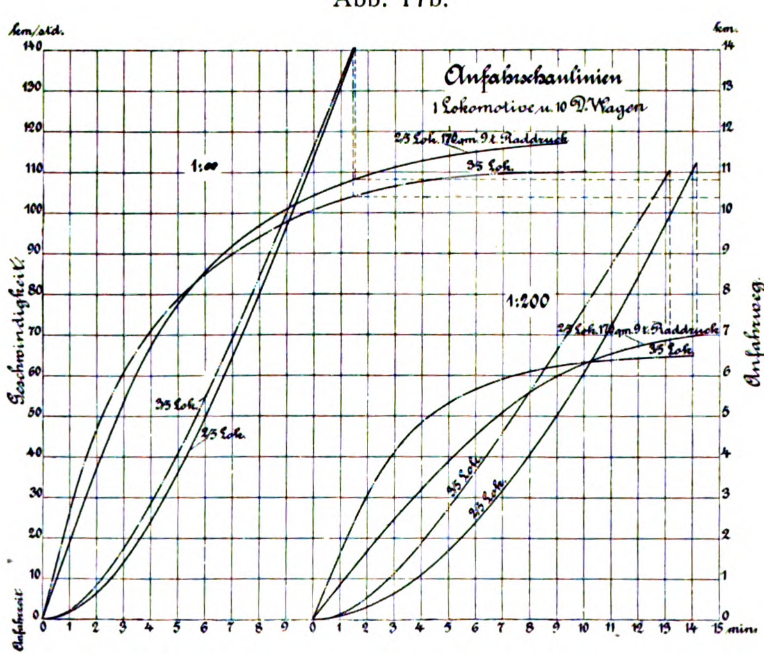


Abb. 17b.



Aus dem mittleren eff. Druck und den Maschinen-Dimensionen ergibt sich die eff. Kessel-Zugkraft, die in Abb. 14 für die 4 Lokomotiven dargestellt ist. Aus diesen Schaulinien geht hervor, welche Rolle der Zylinderdurchmesser, der Triebraddurchmesser und die Temperatur spielen. Bei kleiner Geschwindigkeit, also beim Anfahren, sind grofse Zylinder und kleine Raddurchmesser (3/5 gek. Lokomotive) für die Kesselzugkraft sehr vorteilhaft, für grofse Fahrgeschwindigkeiten aber grofse Raddurchmesser.

Bei der gleichzeitigen Auftragung der Kessel- und Reibungszugkraft ist der Reibungskoeffizient mit 175 kg pro Tonne ($\mu \infty {}^1/_6$) — beim Beginn des Anfahrens — abnehmend bis 150 kg pro Tonne ($\mu \infty {}^1/_7$) — bei 125 km Geschwindigkeit — angenommen.

Abb. 15 zeigt, dafs die 3/5 gek. Lokomotive ihr Reibungsgewicht durch die Kesselzugkraft nur bis 25 km/std. ausnutzt, die 2/4 gek. bis 44, die 2/5 gek. bis etwa 55 km/std. Für die kurze Zeit des ersten Anfahrens kann der Reibungskoeffizient gröfser vorausgesetzt werden. Das

würde die gefundenen Resultate noch etwas zu Gunsten der Maschinen mit gröfserem Kessel ändern.

Nach Abzug des Lokomotiv-Widerstandes ergeben sich die Lokomotiv-Zugkräfte am Tenderzughaken (Abb. 15) und nach Abzug der Wagenwiderstände die Beschleunigungs-Zugkräfte, also die für die Beschleunigung verwendbaren Anfahrzugkräfte auf der Horizontalen (Abb. 16a—b).

wachsender Geschwindigkeit wird dieses Mifsverhältnis noch stärker. Daraus ist klar zu entnehmen, dafs für einen wirtschaftlichen Betrieb die obere Geschwindigkeitsgrenze der Fahrzeuge gar bald erreicht ist.

Die mit Hilfe der Beschleunigungszugkräfte entworfenen Anfahr-Schaulinien (Abb. 17a) für einen Zug von 6 D-Wagen zeigen die Ueberlegenheit der gröfseren Heizfläche der 2/5 gek. Lokomotive bei grofser Geschwindigkeit.

Abb. 18.

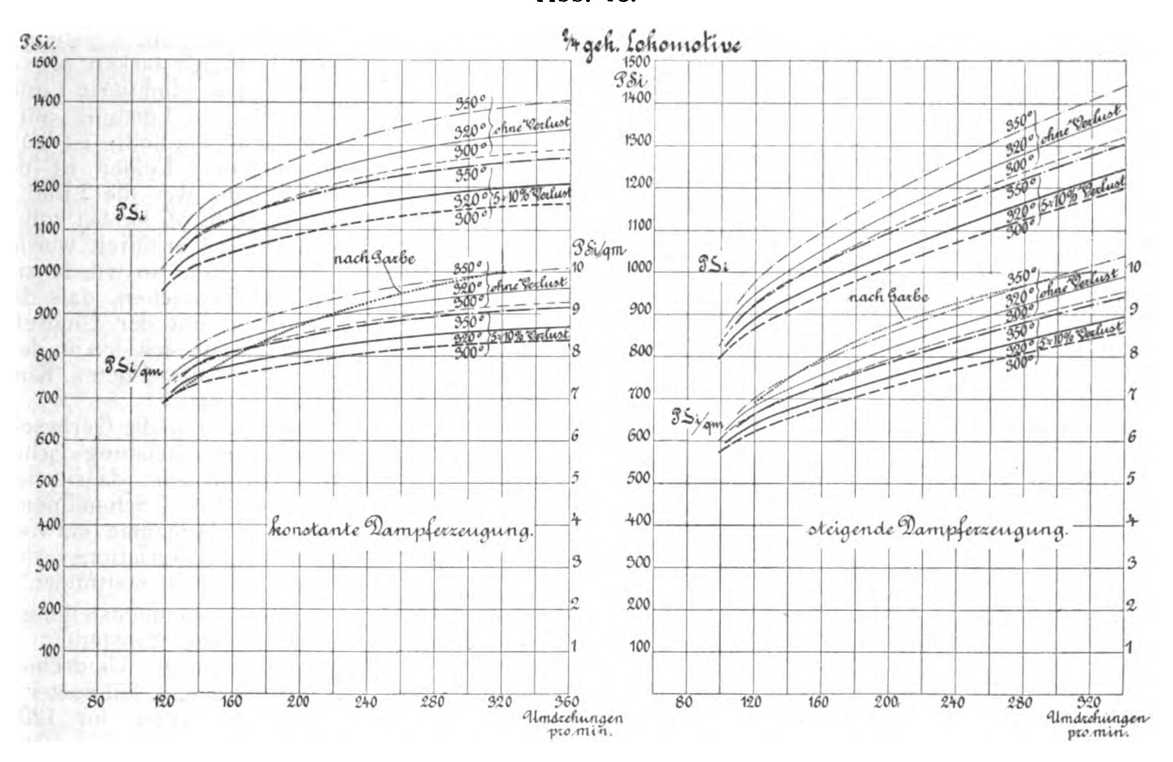
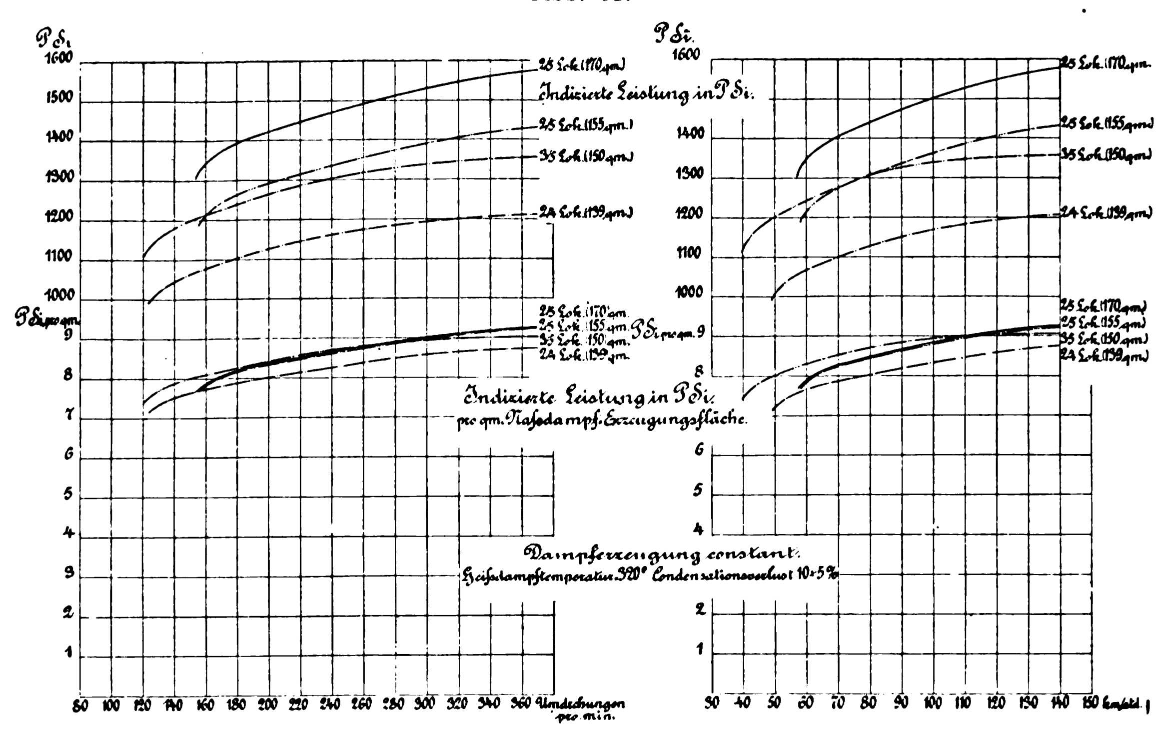


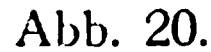
Abb. 19.



Bei der Geschwindigkeit, bei der diese Linien der Beschleunigungs-Zugkräfte die Null-Linie schneiden, ist der Beharrungszustand erreicht, und es ist auffallend, wie gering die Vergröfserung der Beharrungsgeschwindigkeit im Verhältnis zur Vergröfserung der Heizfläche ist. Um die Beharrungsgeschwindigkeit eines Zuges von 10 D-Wagen auf der Horizontalen von 107 auf 120 km zu steigern, ist bei Heifsdampf von 320° eine Vergröfserung der Dampferzeugungsfläche um 31 qm und der Gesamt-Heizfläche um etwa 40 qm notwendig. Bei weiter

schwindigkeit. Aus diesen Schaulinien ist aber auch deutlich der grofse Einflufs des Lokomotivgewichtes zu ersehen. Bis annähernd 50 km Geschwindigkeit ist die 2/4 gek. Lokomotive trotz der etwa 22 qm kleineren Gesamtheizfläche infolge ihres um etwa 15 t kleineren Gewichtes der 2/5 gek. Lokomotive mit 155 qm Heizfläche überlegen, und diesen Vorsprung kann die letztere erst nach beinahe 6 km Weg auf der Horizontalen ausgleichen, auf einer Steigung von 1 : 200 erst bei 7,5 km und bei einer Steigung von 1 : 100 noch viel

später. Die Leistungsvergröfserung der Lokomotive mufs also unter möglichster Einschränkung einer Gewichtsvergröfserung durchgeführt werden.


Abb. 20.

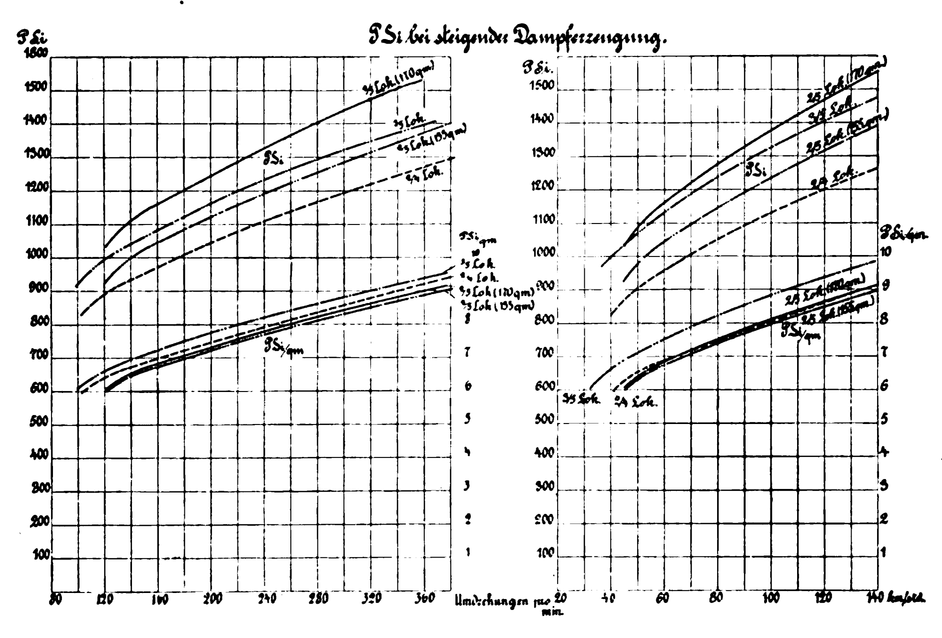


Abb. 21a.

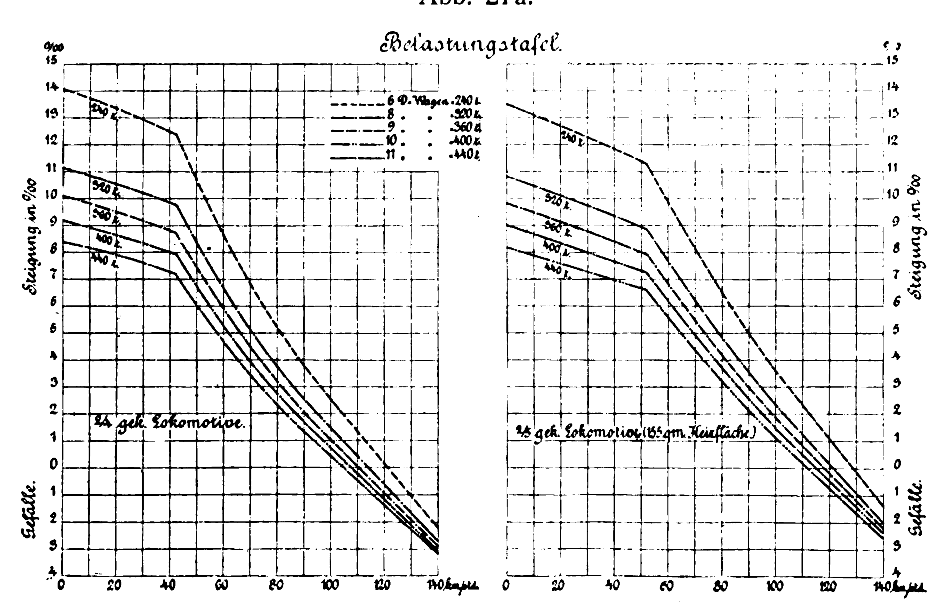
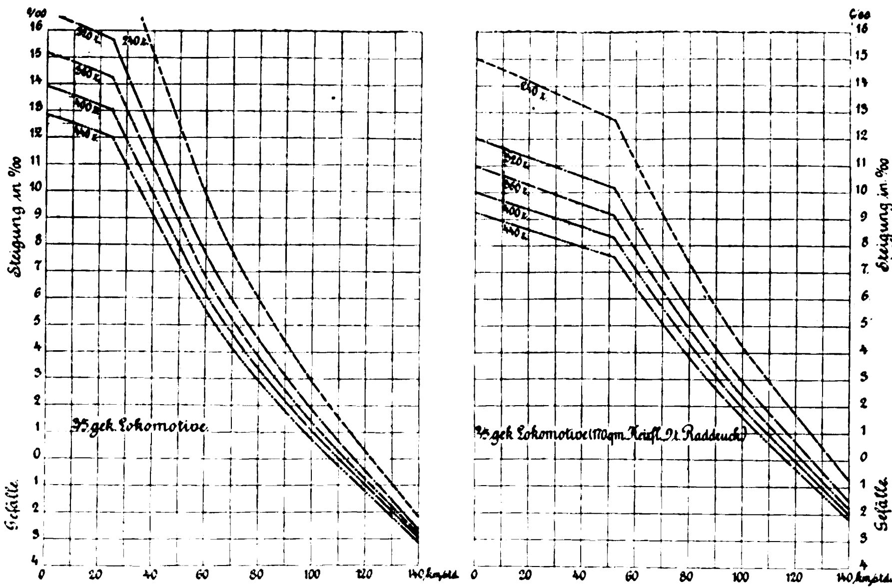


Abb. 21b.

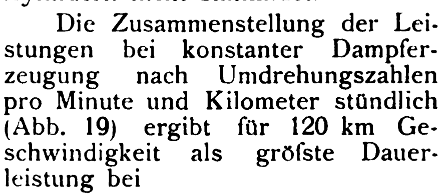


Bei einem Zuge von 10 Wagen (Abb. 17b) ist auf der Horizontalen die 3/5 gek. Lokomotive mit 150 qm Dampferzeugungs-Heizfläche bis 45 km überlegen, von da ab die 2/5 gek. mit 170 qm Heizfläche. Bei 1 : 200 liegt diese Grenze bei etwa 42 km.

Abb. 18 zeigt die Zusammenstellung der Gesamtleistung der 2/4 gek. Lokomotive bei verschiedenen Temperaturen für konstante und steigende Dampferzeugung des Kessels und die Leistung in indizierten Pferdestärken pro qm Heizfläche. Die punktierte Linie, welche ebenfalls die Leistung auf den qm Heizfläche darstellt, ist aus Garbe*) entnommen. Leider ist dort nicht angegeben, wie die Linie gefunden wurde, d. h. ob sie bei voller Kesselanstrengung ermittelt wurde. Wäre dies der Fall, so würde sie für die Annahme sprechen, dafs die Dampferzeugung mit der Umdrehungszahl steigt, da sie sich den in der Abb. 18 rechts aufgezeichneten Kurven fast genau anpafst.

Die durch die Garbesche Kurve angegebene Leistung scheint aber zu grofs zu sein, da sie noch höher liegt als die Schaulinien, welche unter der Annahme entworfen sind, dafs ein Kondensationsverlust in den Zylindern nicht stattfindet.

Die Zusammenstellung der Leistungen bei konstanter Dampferzeugung nach Umdrehungszahlen pro Minute und Kilometer stündlich (Abb. 19) ergibt für 120 km Geschwindigkeit als gröfste Dauerleistung bei


2/4 gek. Lokomotiven mit 139 qm Heizfläche . . . . 1200 PSi
3/5 gek. Lokomotive mit 150 qm Heizfläche . 1350 „
2/5 gek. Lokomotive mit 155 qm Heizfläche . 1400 „
2/5 gek. Lokomotive mit 170 qm Heizfläche und 9 t Raddruck . 1550 „

und die Leistung pro Quadratmeter Dampferzeugungsfläche zu etwa 9 PSi.

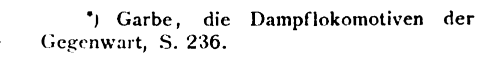
Steigt die Dampferzeugung, wie in Abb. 20 angenommen, proportional der Umdrehungszahl, so ist die gröfste Leistung der Maschine um so gröfser, je kleiner der Raddurchmesser ist.

Wie verhalten sich die 4 Vergleichslokomotiven nun auf Steigungen zu einander?

Aus Abb. 21a—b ergibt sich für den Zug von 240 t = 6 D-Wagen und Lokomotive, dafs ihn auf einer Steigung von 1 : 200 die

2/4 gek. Lokomotive mit 139 qm Heizfläche mit . . . 80 km
3/5 gek. Lokomotive mit 150 qm Heizfläche mit 85 „
2/5 gek. Lokomotive mit 155 qm Heizfläche mit 90 „
2/5 gek. Lokomotive mit 170 qm Heizfläche mit 95 „

Stundengeschwindigkeit zu ziehen imstande ist.


*) Garbe, die Dampflokomotiven der Gegenwart, S. 236.

11 D-W können auf 1 : 150

von der	2/4	gek. Lok.	mit	139 qm H	mit	42 km
„ „	3/5	„ „	„	150 „	„	54 „
„ „	2/5	„ „	„	155 „	„	52 „
„ „	2/5	„ „	„	170 „	„	59 „

befördert werden.

Die Vorteile des gröfseren Kessels und des gröfseren Reibungsgewichtes gehen aus der Darstellung der Fahrzeiten auf einer Strecke von 120 km Länge (Abb. 22) für einen Zug von 6 D-Wagen, der von drei verschiedenen Lokomotiven gezogen wird, hervor.

Es ist eine einfache Strecke mit einigen Krümmungen und Langsamfahr-Signalen angenommen (Abb. 22 unten). Der Geschwindigkeitsverlauf ist aus den Geschwindigkeits-Wegkurven am besten zu erkennen. Die Maximalgeschwindigkeit von 120 km wird von der 2/4 gek. Lokomotive nur ein einziges Mal auf dem Gefälle von 1 : 333 erreicht, und eigentlich ist nur die 2/5 gek. Lokomotive mit 170 qm Heizfläche imstande, die Maximalgeschwindigkeit wenigstens annähernd nach jeder Verzögerung wieder zu erlangen.

Es genügt demnach nicht, wenn eine Maschine nur eben fähig ist, mit der maximalen Geschwindigkeit zu fahren, sondern sie mufs stark genug sein, dieselbe beim Anfahren in möglichst kurzer Zeit zu erreichen. Die Anfahrlinie mufs die Linie der gröfsten Geschwindigkeit unter möglichst grofsem Winkel schneiden. Dazu ist gegenüber der bisherigen eine stark vergröfserte Kesselzugkraft unbedingt erforderlich.

Der Gewinn an Zeit bei der stärkeren 2/5 Lokomotive beträgt für die ganze Strecke etwas über 7,1 Min., also etwa 9 pCt. Das würde z. B. auf der Strecke Cöln—Berlin mit 9 Std. Fahrzeit ungefähr 50 Min. Fahrzeitverkürzung ausmachen. Dies Resultat wird noch günstiger, wenn der Reibungs-Koeffizient beim ersten Anfahren gröfser als 1/6 eingesetzt wird, wie das ja auch der Wirklichkeit besser entsprechen würde.

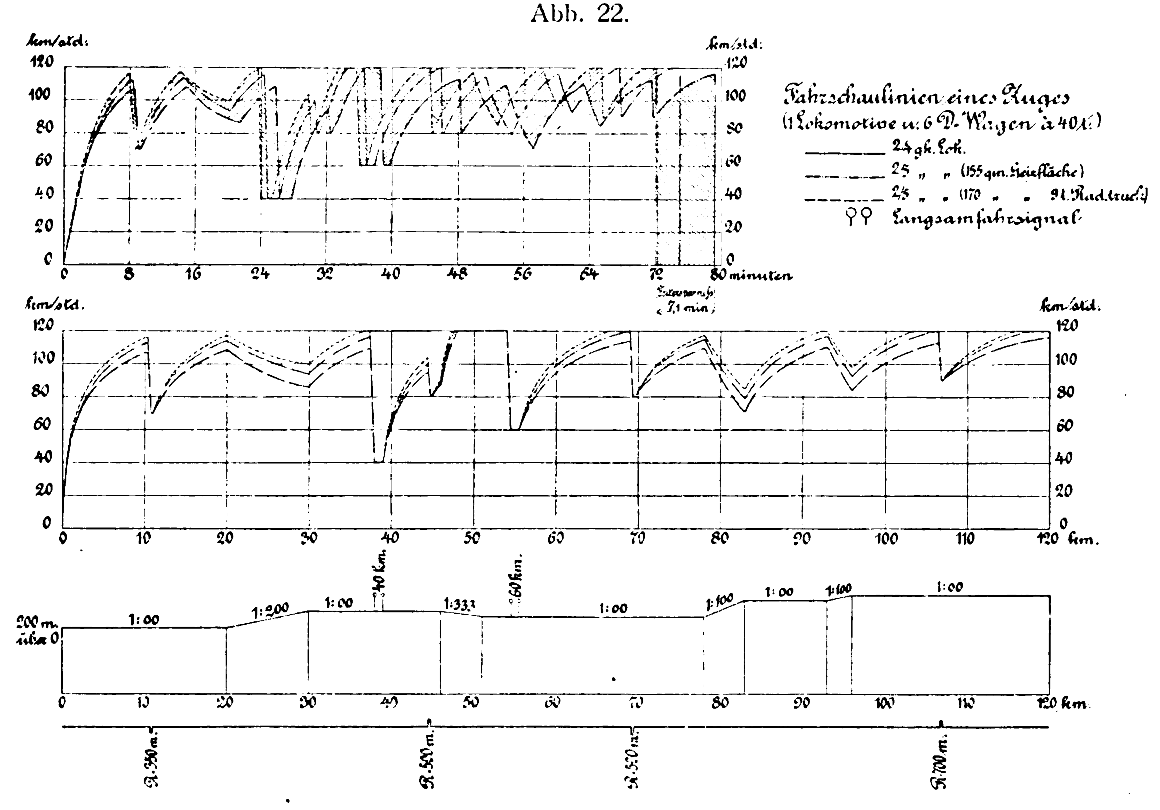
Zusammenfassend sind als Hauptkriterien für den Entwurf einer Lokomotive, die einem schnelleren Verkehr der aus den früher angegebenen Gründen der Wirtschaftlichkeit möglichst schweren Züge genügen soll, aufzustellen:

Die Lokomotive mufs eine 2/5 gek. Maschine sein mit möglichst zugespitzten und abgerundeten Aufsenflächen, deren Treibachsdruck zur Erreichung schnelleren Anfahrens und Vermeidung einer 6. Achse auf 18 t festzusetzen ist.

Um die Anfahrbeschleunigung nicht durch ein zu grofses Lokomotivgewicht wieder stark zu reduzieren, ist es, abgesehen von gröfserer Wirtschaftlichkeit des Betriebes, notwendig, die Lokomotive als Heifsdampfmaschine zu entwerfen. Die Ueberhitzung ist soweit wie möglich zu treiben und daher ist einfache Dampfdehnung der zweistufigen vorzuziehen.

Mit Rücksicht auf eine Leistungssteigerung bei grofsen Geschwindigkeiten und auf Steigungen ist der Kessel auf 175 qm Dampferzeugungsfläche und etwa 55 qm Ueberhitzungsfläche zu vergröfsern. Der Rost, wenn er zwischen den Rahmen liegt, mufs mindestens 3,2 qm grofs sein, andernfalls noch gröfser. Die Lokomotive darf wegen der periodischen Entlastung keine Gegengewichte haben. Der Massenausgleich mufs durch Vierzylinder-Anordnung ein möglichst vollkommener sein.

Abb. 22.



Bezüglich der Achsenanordnung ist ein Vorschlag des Herrn Professor Obergethmann beachtenswert, der sich kurz dadurch charakterisieren läfst, dafs bei der 3/5 gekuppelten Schnellzuglokomotive mit vorderem zweiachsigem Drehgestell die vordere Kuppelachse durch eine Laufachse ersetzt ist. Dadurch wird es möglich, bei kurzem Radstand lange Triebstangen, auch für die Innenzylinder, anzuordnen und eine geeignete Verteilung der Achsbelastungen zu erreichen.

Selbst wenn eine Verkürzung der Fahrzeit nicht angängig wäre, so legt uns die Gefahr von Entgleisungen, die in scharfen Krümmungen und Weichen eintreten können, im Interesse der Betriebssicherheit die Pflicht auf, dem Lokomotivführer eine zugkräftigere Lokomotive an die Hand zu geben, damit er nicht in Versuchung kommt, bei Verspätung diese durch schnelleres Fahren auch in den Krümmungen einzuholen, sondern imstande ist, bei Ermäfsigung der Geschwindigkeit an gefährlichen Stellen die verlorene Zeit auf der freien Strecke um so schneller wieder auszugleichen.

Auch soll nicht unerwähnt bleiben, dafs bei der grofsen Verschiedenheit der Schnellzug-Lokomotiven die Fahrplan-Zeiten, im besonderen für das Anfahren und in Steigungen, mit den Zugkräften der Lokomotiven nicht mehr ganz im Einklang stehen.

Der Vortrag, welcher durch zahlreiche Lichtbilder eingehend erläutert wurde, wurde mit Beifall aufgenommen.

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden im Namen des Vereins für seine interessanten Ausführungen.

In der anschliefsenden Diskussion nahm zunächst Herr Eisenbahnbauinspektor **Strahl** das Wort: Der Herr Vortragende hat, wenn ich recht verstanden habe, den Zusammenhang zwischen dem Dampfverbrauch der Maschine und der Dampflieferung des Kessels einer Lokomotive theoretisch aufzuklären versucht.

Ich trage Bedenken, mir auf diese Weise ein Urteil über die Leistungsgrenzen der verschiedenen Lokomotiven zu bilden, weil es nicht möglich ist, den wirklichen Dampfverbrauch der Lokomotive für 1 PSi/st aus Diagrammen theoretisch zu bestimmen, hauptsächlich wegen der unberechenbaren Niederschlagsverluste in den Dampfzylindern. Der empirische Weg auf theoretischer Grundlage ist meines Erachtens hier allein der gegebene.

Dagegen stimme ich dem Herrn Vortragenden vollkommen bei, wenn er die stündlich vom Kessel erzeugte Dampfmenge bei den verschiedenen Geschwindigkeiten der Lokomotive an der Grenze der Kesselleistung nahezu konstant annimmt.

Die Feueranfachung ist zwar bei grofsen Geschwindigkeiten und kleinen Füllungen gleichmäfsiger als bei kleinen Geschwindigkeiten und grofsen Füllungen, die stündliche Dampferzeugung an der Grenze der Kesselleistung daher bei hohen Geschwindigkeiten im allgemeinen etwas reichlicher als bei niedrigen, der Unterschied ist aber nicht erheblich, wie die Versuche von Sanzin (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1906, S. 441) mit einer 2/4 gek. Zwillings-Schnellzuglokomotive der österr. Südbahn gezeigt haben.

Auch die verschiedenartigen Brennstoffe scheinen hierauf trotz ihres sehr verschiedenen Heizwertes keinen so grofsen Einflufs zu haben, wie man allgemein anzunehmen pflegt, da es sonst nicht möglich wäre, dafs in den Mitteilungen über den Dampfverbrauch der süddeutschen, österreichischen und preufsischen Lokomotiven die Angaben über die gröfste spez. Verdampfung der Heizfläche nicht sehr von einander abweichen. Die Blasrohrvorrichtung der Lokomotive gibt uns eben das einfache Mittel an die Hand, die Feueranfachung jedem Brennstoff anzupassen. Dieselbe Lokomotive läfst sich ja bekanntlich für oberschlesische Steinkohle zu gleichen Leistungen verwenden wie für Ruhrkohle.

Einen durchaus betriebstüchtigen Zustand des Feuers und des Rostes, sowie richtige Blasrohrverhältnisse und eine sachgemäfse Feuerbedienung vorausgesetzt, kann man als gröfste dauernde Dampferzeugung einer Lokomotive an der Grenze der Kesselleistung etwa 3500 kg/st Nafsdampf pro Quadratmeter Rostfläche annehmen.

Ein wunder Punkt in der Berechnung der zweckmäfsigsten Kessel- und Maschinenabmessungen einer Lokomotive für eine vorgeschriebene Schleppleistung bleibt die unsichere Angabe der gröfsten spez. Leistung, die meist für 1 qm Heizfläche angegeben wird, in der Literatur. Vielleicht kann der Herr Vortragende darüber Auskunft geben, wie diese Angaben entstanden sind, ob auf Grund von Indikatorversuchen oder, was wahrscheinlicher ist, auf Grund von Widerstandsformeln.

Herr Regierungsbaumeister **Zillgen:** Herrn Bauinspektor Strahl erwidere ich, dafs es, wie ich auch im Vortrage hervorgehoben habe, für den Vergleich der Lokomotiven untereinander auf derselben Grundlage gleichgültig ist, ob die zu Grunde gelegten Diagramme der Wirklichkeit genau entsprechen oder nicht. Bei Bestimmung des absoluten Dampfverbrauchs durch theoretische Diagramme kommt es darauf an, dafs man für die Exponenten (K) der Adiabaten einigermafsen richtige Werte einsetzt. Ich habe mir mit vieler Mühe nach aufgenommenen Diagrammen die Exponenten bestimmt, so dafs auch der gefundene absolute Dampfverbrauch ziemlich mit der Wirklichkeit übereinstimmen dürfte.

Herr Geh. Baurat **Garbe:** Zunächst spreche auch ich dem Herrn Vortragenden meinen Dank aus, dafs er sich durch seinen interessanten Vortrag in so offener Weise zur Anwendung des Heifsdampfes im Lokomotivbetriebe bekannt und die Gründe für die Unabweisbarkeit dieser Anwendung so eingehend erörtert hat. Er kommt durch Rechnungen zu ähnlichen Schlüssen, wie ich sie nach der Erfahrung und aus vielen Versuchen abgeleitet und in meinem Buche „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" dargelegt habe. Ich freue mich, dafs er mit mir der Meinung ist, dafs, wenn im Schnellzugbetriebe noch gröfsere Leistungen als die der gegenwärtig in Gebrauch befindlichen 2/4 gekuppelten Heifsdampflokomotiven verlangt werden, nur eine 2/5 gekuppelte Heifsdampflokomotive in Betracht kommen könne, bei der jedoch die bisher allgemein verbreitete Atlantic-Gattung, in bezug auf die Achsenanordnung eine nicht unwesentliche Aenderung erfahren solle. Die bisherige Atlantic-Gattung mit hinterer querverschieblicher Laufachse leidet offenbar an dem Hauptmangel, dafs der feste Radstand für eine schnellfahrende Lokomotive viel zu kurz ist, und dafs sie daher häufig auch schon bei guter Gleislage bei höheren Geschwindigkeiten in ein Schwanken gerät, das gegenüber der Gleiserhaltung unbedingt als schwerschädigend bezeichnet werden mufs, wenn auch diese Schwankungen seefesten Führern und Heizern etwas weicher und daher weniger unangenehm erscheinen mögen, als die härteren, senkrechten Stöfse einer 2/4 gekuppelten Schnellzugslokomotive, die aber dem Gleise keinen Schaden zufügen.

Ich erachte den Uebelstand eines zu kurzen festen Radstandes für weit erheblicher, als den Umstand, dafs bei einer Lokomotive mit hinterer Kuppelachse, aber langem festem Radstand, ein gewisses Andrücken der Achsbüchsen an die Achsgabelbacken in den Totpunkten eintritt — wodurch das freie Federspiel der Hinterachsfedern gehemmt wird, sodafs etwas härtere senkrechte Stöfse bei allen Bauarten von 2/4 gekuppelten Lokomotiven mit vorderem Drehgestell — nicht etwa nur bei Heifsdampflokomotiven —, auf der Plattform auftreten müssen, als bei 2/5 gekuppelten Lokomotiven mit hinteren, freien Laufachsen.

Der Herr Vortragende hat uns nun 2/5 gekuppelte Heifsdampflokomotiven mit 3 vorderen Laufachsen nach dem Entwurf des Herrn Prof. Obergethmann hier vorgeführt. Ein interessantes Moment ist hierbei — und dies dürfte für die Richtigkeit der neuen Achsstellung bei 2/5 gekuppelten Lokomotiven sprechen —, dafs Herr Prof. Obergethmann und ich ganz unabhängig von einander und mit etwas verschiedenen Absichten zu der gleichen Achsstellung für eine 2/5 gekuppelte Schnellzuglokomotive gekommen sind. Während aber Herr Prof. Obergethmann das Hauptgewicht darauf legt — in der Zwischenzeit bis zu dem Zeitpunkte, wo wir auf allen Schnellzugstrecken 18 t auf den Achsen haben dürfen —, auf solchen Strecken, die schon gegenwärtig mit 18 t Achsbelastung befahren werden können durch Einstellung der Tragfeder der 3. Laufachse die Gewichte auf den gekuppelten Achsen zu vermehren, war es mir in erster Linie darum zu tun, die 3. Laufachse an dieser Stelle anzubringen, um eine feste Achse mit möglichst grofsem führenden Rad als hinterste Achse und einige andere, wesentliche Konstruktionsvorteile zu erhalten, auf die näher einzugehen ich mir zunächst versagen mufs. Werden hierbei die Radflanschen der Triebachse um 5 mm, der 3. Laufachse um etwa 15 mm schwächer gedreht, so wird der längste feste Radstand, der überhaupt jeweilig möglich und für Schnellfahrten in der Geraden unbedingt anzustreben ist, erreicht, ohne dafs dabei die Einfahrt in die Krümmungen und die Durchfahrt durch dieselben sich anders gestaltet, als bei einer gut gebauten, anerkannt gut in der Geraden und in der Krümmung laufenden 2/4 gekuppelten American Gattung der Fall ist. Diese und einige andere Vorteile scheinen mir so grofs zu sein, dafs ihnen gegenüber der Umstand, dafs eine hintere freie Laufachse ein etwas weicheres Stehen auf der Plattform gestatten würde, zurücktreten sollte, umsomehr, als es durchaus keine grofsen Schwierigkeiten macht, die Länge der Kuppelachsfedern genügend grofs zu bemessen, um auch bei hinteren Kuppelachsen weichere, senkrechte Stöfse auf dem Führerstand zu erhalten, und weil es auch einfach ist, dem Führer eine weiche oder elastische Unterlage zu geben.

Die Rücksichten auf das Gleis bei seiner überhandnehmenden Beanspruchung durch den modernen Schnellzugsbetrieb sollten immer mehr eine Hauptaufgabe des Lokomotivkonstrukteurs werden, und es kann für moderne Schnellzüge keine Lokomotive geben, die sich in besserer Form der Gleisanlage in der Geraden und in der Krümmung anzupassen vermag, als die bewährte 2/4 gekuppelte Lokomotive, oder solche 2/5 Gattungen, die die Laufeigenschaften einer langgebauten 2/4 Gattung im Gleise besitzen.

Ich habe daher für die Liebhaber einer hinteren Laufachse auch eine 2/5 gek. Heifsdampfschnellzuglokomotive mit hinterer, aber möglichst grofser und fester, führender Laufachse durchkonstruiert, die durch entsprechendes Abdrehen der Radflanschen an der Treib- und vorderen Kuppelachse wenigstens die guten Laufeigenschaften der vorhin angedeuteten 2/5 gekuppelten Bauart mit 3 vorderen Laufachsen bezw. die einer 2/4 Gattung dem Gleise gegenüber erhalten könnte. Eine solche Lokomotive ist zwar auch anwendbar, nach meinem Dafürhalten aber der vorigen nicht vorzuziehen; in absehbarer Zeit hoffe ich Ihnen hierüber nähere Mitteilungen machen zu können.

Bei der erheblichen Wichtigkeit der Entscheidung in dieser Richtung betone ich nochmals, dafs ich hauptsächlich wegen des guten Verhaltens der 2/4 gekuppelten Gattung beim schnellen Lauf dem Gleise gegenüber so zähe, so lange wie möglich an dieser Bauart festhalte. Deshalb schlage ich mit Herrn Prof. Obergethmann für höhere Leistungen, also für ein gröfseres Kesselgewicht, als es nach dem zulässigen Achsgewicht von 16 t bei einer 2/4 gekuppelten Lokomotive, selbst bei Heifsdampfanwendung möglich ist, eine 5 achsige 2/5 gekuppelte Lokomotive, aber abweichend von der Atlantic-Gattung, mit einer dritten, vorderen Laufachse vor, weil eine so gebaute Lokomotive nach dem Vorbilde der bereits bewährten, von mir angegebenen 3/5 gekuppelten Heifsdampflokomotive (vergl. „Dampflokomotiven der Gegenwart", Seite 385 und Tafeln IV und XIX und XX) die Eigenschaften der 2/4 Gattung bezügl. der Beanspruchung des Gleises voll besitzt.

Wie schon angedeutet, beabsichtige ich in einem besonderen Vortrage auf diese Frage noch näher einzugehen, hier möchte ich nur noch kurz anführen, dafs ich abweichend vom Herrn Vortragenden der Meinung bin, dafs man selbst bei gröfseren Leistungen, als bisher, sofern 120 km Geschwindigkeit nicht überschritten werden, was im praktischen Schnellzugsbetrieb gar nicht vorkommen sollte, bei der einfachen Zwillingslokomotive bleiben sollte. Es ist nicht notwendig, bei Heifsdampfanwendung das ganze durch die Einführung der fünften Achse ermöglichte Mehrgewicht zur Vergröfserung des Kessels zu verwenden; man wird selbstverständlich einen Teil desselben zur Verstärkung der Lager und Rahmenversteifungen verwenden und damit noch eine erheblich gröfsere Sicherheit der dauernden Erhaltung des ruhigen Ganges des Triebwerkes erzielen, als es bei der Gewichtsbeschränkung der bisherigen 2/4 gekuppelten Heifsdampfschnellzuglokomotive möglich war.

Wenn ich bisher mit Vergnügen feststellen konnte, dafs ich in bezug auf die praktischen Vorschläge des Herrn Vortragenden nahezu ganz auf seiner Seite stehe, so bedauere ich, in bezug auf seine theoretischen Untersuchungen, namentlich über die Kesselzugkraft, anderer Ansicht sein zu müssen.

Der Herr Vortragende hat dem Einflufs der durch die Ueberhitzung erzielten Volumenvergröfserung des Dampfes, meines Erachtens, eine viel zu grofse Bedeutung beigelegt. In Tabelle 1 hat der Vortragende die Werte für das spezifische Dampfvolumen bezw. das spezifische Gewicht für gesättigten und für überhitzten Dampf von 300, 320 und 350° C. zusammengestellt und hat ohne weiteres aus dem Umstande, dafs der auf 350° C. überhitzte Dampf von 12 Atm. Kesselspannung ein um 44 pCt. gröfseres Volumen besitzt, geschlossen, dafs auch die Dampfersparnis in der Maschine infolge dieser Volumenvergröfserung 44 pCt. beträgt. Das ist leider nicht der Fall, weil der Dampf während der Füllungsperiode sich abkühlt, einen grofsen Teil seiner Ueberhitzungswärme an die Zylinderwände abgibt und damit an Volumen verliert. Mafsgebend für die durch die Volumenvergröfserung erzielte Dampfersparnis ist nur die Temperatur und das spezifische Volumen des Dampfes im Zylinder im Momente der Dampfabsperrung, und die ist bedeutend geringer als 350° C. Leider läfst sich der Temperaturabfall, sowie die Dampftemperatur im Augenblicke der Dampfabsperrung nicht messen; diese Zustände können nur je nach dem Füllungsgrade und der Tourenzahl geschätzt werden. Auch ist zu berücksichtigen, dafs die Expansionskurve des Heifsdampfes steiler abfällt und daher ein Heifsdampfzylinder gröfsere Füllungen haben müfste als ein Nafsdampfzylinder von gleichem Durchmesser bei gleich grofsen Leistungen. Hat der Vortragende aber in diesem Falle die Dampfersparnis überschätzt, so hat er dafür wieder die durch den hochüberhitzten Dampf erzielte Verminderung der Niederschlagsverluste ganz erheblich unterschätzt. Die Niederschlagsverluste einer Nafsdampf-Lokomotive betragen je nach Beanspruchung derselben 30—50 pCt. und sie können durch Anwendung von hochüberhitztem Dampf für alle praktische Füllungsgrade vollständig vermieden werden. Hierin und in der Eigenschaft hochüberhitzten Dampfes, ein schlechter Wärmeleiter zu sein, liegt die grofse Bedeutung seiner Anwendung in wirtschaftlicher Beziehung und für die Lokomotiven noch besonders in der ganz erheblichen Vermehrung der Leistungsfähigkeit.

Einen weiteren Irrtum des Herrn Vortragenden erblicke ich darin, dafs er annimmt, dafs, weil der Ueberhitzer ungefähr 28—30 pCt. der Kesselheizfläche beansprucht, die Verdampfungsfähigkeit des Heifsdampfkessels um 28—30 pCt. geringer ist als die eines Nafsdampfkessels von der gleichen Gesamtheizfläche. Hier ist zu berücksichtigen, dafs der Ueberhitzer nur einen Teil der Rohrheizfläche und noch dazu einen von der Feuerbüchse weiter entfernt liegenden vorwegnimmt, während die erstklassige Feuerbüchsheizfläche, in der doch die Hauptverdampfung stattfindet, durch den Ueberhitzer nicht vermindert wird. Unter Berücksichtigung dieser Umstände berechnet sich die tatsächliche Verminderung der Verdampfungsfähigkeit eines Lokomotivkessels durch Einbau eines Rauchröhrenüberhitzers, der z. B. 30 pCt. der Rohrheizfläche beansprucht, was für eine sehr hohe Ueberhitzung genügt, folgendermafsen: In einem guten Lokomotivkessel mit langer, schmaler und tiefer Feuerkiste findet ungefähr 40 pCt. der Dampferzeugung in der Feuerkiste statt. Die Verdampfungsfähigkeit des Kessels wird daher durch den angenommenen Ueberhitzer nur um $\frac{30 . 60}{100}$ = 18 pCt. vermindert.

Wenn weiter berücksichtigt wird, dafs der beste Teil der Rohrheizfläche in der Nähe der Feuerbüchsrohrwand für Ueberhitzungszwecke nicht benutzt werden darf, dafs die Ueberhitzerrohre zu ihrer Schonung schon 6—700 mm vor der Feuerbüchsrohrwand endigen, dann darf die Verminderung der wirklichen Verdampfungsfähigkeit des Kessels sogar höchstens mit nur 15 pCt. angenommen werden, aber nicht mit 30 pCt., wie der Herr Vortragende annahm und zur Grundlage seiner Vergleiche und Berechnungen machte. Wenn ich diese Betrachtungen in meinem Sinne fortsetze, so stellt sich die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Heifsdampfkessels folgendermafsen:

Die oben berechneten 15 pCt. Verminderung der Verdampfungsfähigkeit wird bei hoher Ueberhitzung mindestens wieder gewonnen durch die Dampfersparnis infolge des gröfseren spezifischen Volumens des Dampfes im Zylinder im Augenblick der Dampfabsperrung und als Reingewinn bleiben dann die 30—50 pCt. Wasserersparnis infolge Vermeidung der Niederschlagsverluste, die einer 30—50prozentigen Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Kessels gleichkommen, die auch durch zahlreiche Versuchsergebnisse festgestellt worden ist und jederzeit wieder erwiesen werden kann.

Weiter möchte ich noch auf die vom Herrn Vortragenden gemachte Bemerkung zurückkommen, dafs die in meinem Buche „Die Dampflokomotive der Gegen-

wart“, Seite 236, angegebenen Kurven über Dauerleistungen von Heifsdampflokomotiven, bezogen auf 1 qm Verdampfungsheizfläche, zu hoch zu sein scheinen. Der Vortragende kommt zu dem Schlufs auf Grund von Vergleichen mit seinen auf theoretischem Wege abgeleiteten Kurven, die, wie ich im vorstehenden bewiesen habe, auf nicht einwandfreien Voraussetzungen aufgebaut sind, während ich meine Kurven aus zahlreichen Leistungsversuchen ableitete, bei welchen der Kessel niemals übermäfsig beansprucht war, sondern stets unter Aufrechterhaltung des Wasserstandes die geforderte Dauerleistung abgab. Ich glaube daher, dafs die in meinem Buche angegebenen Kurven als verläfslich anzusehen sind.

Trotz dieser auf theoretischem Gebiete liegenden Abweichung der Meinungen freue ich mich jedoch nochmals feststellen zu können, dafs ich den praktischen Vorschlägen des Herrn Vortragenden, wie ich bereits eingangs erwähnte, nahezu ganz beipflichten kann.

Der **Vorsitzende:** Da niemand mehr das Wort wünscht, schliefse ich die Besprechung.

Als ordentliche Mitglieder sind in den Verein aufgenommen worden die Herren: Regierungsbaumeister Paul Bardtke, Steglitz; Regierungsbaumeister a. D. Erich Metzeltin, Hannover-Linden; Dipl.-Ingenieur Hans v. Gontard, Direktor d. Fa. Henschel & Sohn, Cassel; Regierungsbauführer Artur Schalkau, Charlottenburg; Regierungsbauführer Reinhard Gottschaldt, Niedersedlitz bei Dresden; Regierungs- und Baurat Otto Krause, Berlin; Regierungsrat Kurt Engmann, Friedenau; Eisenbahnbauinspektor Otto Seyfferth, Potsdam; Regierungsbauführer Alfred Buntebardt, Charlottenburg.

Da die Tagesordnung hiermit erschöpft ist und auch sonst niemand mehr das Wort zu nehmen wünscht, schliefst der Vorsitzende die Versammlung.

Die Organisation des Kaiserlichen Patentamtes und die Vorbildung und Stellung der technischen hauptamtlichen Mitglieder.

Im „Reichsboten“ No. 41 vom 18. Februar 1908 und in den „Berliner Neuesten Nachrichten“ No. 101 vom 25. Februar 1908 sind Artikel veröffentlicht worden, die sich mit der Stellung und der Tätigkeit des Vorprüfers im Patentamt und mit den anscheinend geplanten Aenderungen in der Geschäftsordnung und in der Geschäftsverteilung befassen. Bei der Wichtigkeit der behandelten Fragen dürfte eine Wiedergabe des Inhaltes jener Artikel auch für unsere Leser von gröfstem Interesse sein, wenn auch nicht allen dort niedergelegten Anschauungen vorbehaltlos beigepflichtet werden kann. Dies soll an passender Stelle hervorgehoben und Gelegenheit genommen werden, einige Irrtümer zu berichtigen und Vorschläge für eine zeitgemäfse, dem Regierungsvorschlage vorzuziehende Organisation*) des Kaiserlichen Patentamtes zu machen.

Der Artikel in den „Berliner Neuesten Nachrichten“ geht von den Erläuterungen aus, welche in dem Entwurfe für den Reichshaushaltsetat beim Etat des Patentamtes für 1908 enthalten sind. Die betreffende Stelle der Erläuterungen (unter 2a) hat folgenden Wortlaut:

„In den Anmeldeabteilungen sind gegenwärtig 91 Mitglieder im Hauptamt beschäftigt, denen zur Unterstützung in dem eigentlichen Vorprüfungsgeschäft ständige Mitarbeiter (Titel 2) zugeteilt sind. Die Verwendung zweier Beamtenklassen und die dadurch verursachte doppelte Bearbeitung der Anmeldungen erfordert eine grofse Beamtenzahl und führt zu Verzögerungen des Vorprüfungsgeschäftes. Die andauernde Zunahme der Anmeldungen und das Wachsen der Behörde nötigt dazu, mit allen Mitteln auf eine Verkleinerung des Beamtenkörpers und auf Vereinfachung des Geschäftsganges hinzuwirken.

Es ist deshalb in Aussicht genommen, das bisherige System zu verlassen und die Vorprüfung ausschliefslich in die Hände von Mitgliedern zu legen, wobei es angängig erscheint, je zwei Mitarbeiter durch ein Mitglied zu ersetzen. Durch diese Mafsnahme würde ein grofser Teil der ständigen Mitarbeiter entbehrlich werden. Die Durchführung der Neueinrichtung wird einen Zeitraum von mehreren Jahren erfordern und alsdann eine Personalersparnis von etwa 70 Beamten ergeben. Für 1908 erfordert die Zunahme der Anmeldungen die Schaffung von 15 neuen Mitgliederstellen. Von diesen sollen mindestens 5 mit ständigen Mitarbeitern besetzt werden. Es sind daher bei Titel 2 vorläufig 5 Stellen ständiger Mitarbeiter in Abgang gestellt worden.“

Aus diesen Erläuterungen wird mit Recht gefolgert, dafs eine Organisationsänderung im Patentamte geplant sei; dafs die Vorprüfer ohne die bisherigen technischen Hilfskräfte (ständige Mitarbeiter und technische Hilfsarbeiter) die Vorprüfungsgeschäfte ganz allein erledigen sollen (im folgenden als radikales System bezeichnet). Anscheinend nimmt die Staatsregierung an, dafs hiermit eine Vereinfachung des Geschäftsganges, eine Verkleinerung des Beamtenkörpers und somit eine Personal- und Geldersparnis verknüpft sei. Dies wird in dem Artikel der „Berliner Neuesten Nachrichten“ lebhaft bestritten.

Aus der Angabe, dafs 70 Beamte durch die geplante Aenderung des Vorprüfungsgeschäftes gespart und zwei ständige Mitarbeiter durch ein Mitglied „ersetzt“ werden sollen, wird gefolgert, dafs die vorhandenen 91 Mitgliederstellen in den Anmeldeabteilungen aufser um eine der andauernden Zunahme der Anmeldungen entsprechenden Vermehrung um 15 Stellen noch um $\frac{140}{2} = 70$ zu vermehren seien. Diese Mitglieder seien aber nach den bisherigen Versuchsergebnissen in mehreren Abteilungen bereits übermäfsig durch die Vorprüfung in Anspruch genommen. Es seien daher aufserdem für jede der vorgesehenen 11 Abteilungen noch 3 Berichterstatter für das Verfahren nach Erlafs des Vorbescheids in der Abteilung notwendig. Die Mitgliederzahl in den Anmeldeabteilungen vermehrt sich also von $91 + 15 = 106$ auf $91 + 15 + 70 + 33 = 209$ Mitglieder.

Nach unserer Meinung dürfte auch diese Zahl bei der dauernden Zunahme der Anmeldungen nicht genügen. Bei der im Jahre 1908 mit Sicherheit zu erwartenden Zunahme der Anmeldungen auf 40000 entfielen dann auf jedes Mitglied $\frac{40000}{209} = 191$ Anmeldungen, während ein Durchschnitt von 175—180 Anmeldungen (Vorprüfung und Berichterstattung zusammen) wohl das äufserste ist, was man einem Mitglied bei der Uebertragung aller der jetzt von den Hilfskräften ausgeführten untergeordneten, mehr oder weniger mechanischen

*) Für die mit der jetzigen Organisation des Patentamts nicht vertrauten Leser sei folgendes bemerkt: Es bestehen 10, vom 1. April 1908 ab 11 Anmeldeabteilungen für die Anmeldung und Erteilung von Patenten. Unter einem Vorsitzenden sind darin ständige, d. h. fest angestellte technische Mitglieder als Vorprüfer und Berichterstatter beschäftigt, denen ständige Mitarbeiter (fest angestellt) und technische Hilfsarbeiter (nicht fest angestellt) für die Detailarbeit des Prüfungsgeschäftes beigegeben sind. Aufserdem werden, insbesondere zur Ausbildung, Hilfsreferenten unter der verantwortlichen Mitzeichnung eines Mitglieds Mitgliedgeschäfte übertragen. Ferner bestehen eine Nichtigkeitsabteilung für die Anträge auf Erklärung der Nichtigkeit oder auf Zurücknahme von Patenten und 2 Beschwerdeabteilungen für Beschwerden gegen die Beschlüsse der Anmeldeabteilungen und der Nichtigkeitsabteilung. In diesen sind ständige und nicht ständige technische Mitglieder und ständige rechtskundige Mitglieder unter dem Vorsitz des Präsidenten oder eines der 6 Direktoren tätig. In allen Abteilungen sind Bureaubeamte beschäftigt. Die Gesamtzahl der Beamten beträgt mehr als 1000 Personen.

Arbeiten*) dauernd wird zumuten können. Das ergäbe also sogar 225 Mitglieder! Wollte man ihre Zahl vermindern, so müfste man den Mitgliedern doch wieder technische Hilfskräfte zuteilen; davon steht aber nichts im Etat. Dem Vernehmen nach hat man sich aber an den mafsgebenden Stellen von der Notwendigkeit dieser Mafsregel bereits überzeugt.

Ein Amt mit einer so grofsen Mitgliederzahl wäre ja auch offenbar verfehlt organisiert. Denn überall ist man mit Recht bestrebt, mit möglichst wenig höheren Beamten auszukommen. Die Verkleinerung der Dezernate, die Belastung der Mitglieder mit untergeordneten, bei allen sonstigen Behörden mittleren Beamten übertragenen Arbeiten ist wirtschaftlich unrichtig, lähmt die Arbeitsfreudigkeit und geistige Spannkraft der Mitglieder, engt den Gesichtskreis der Mitglieder ein und mufs auf die Dauer geisttötend und abstumpfend wirken, wie in dem Artikel mit Recht hervorgehoben wird. Den Mitgliedern würde daher die geistige Frische fehlen, an ihrer Weiterbildung in ihrem Sonderfache zu arbeiten und sich die rastlosen Fortschritte der Technik zu eigen zu machen. Auch würde das Ansehen der Mitglieder bei ihren Fachgenossen schwer geschädigt werden. Alles das würde natürlich auch, und darin liegt der Schwerpunkt der Frage, schädliche Folgen für die Industrie haben: Denn die Uebersichtlichkeit der Verwaltung leidet und die Einheitlichkeit der Arbeit und der gewerblichen Rechtsprechung ist gefährdet.

Und was ist der Vorteil? Eine kleine, jedoch aus den Versuchsergebnissen in einigen Abteilungen bisher nicht zu erkennende Beschleunigung in der Erledigung der Anmeldungen, aber erkauft durch die erwähnten Nachteile, durch eine Vermehrung der technischen Mitglieder um mehr als das doppelte und einen erheblichen Mehraufwand von Mitteln, weil die Mitglieder nach § 14 des Patentgesetzes fest angestellt sein müssen, die Hilfskräfte aber nicht. Ein gewichtiges Bedenken gegen die geplante Aenderung ergibt sich vor allem noch aus der Erwägung, was mit den entbehrlich werdenden technischen Hilfskräften geschehen soll. Die gröfsere Mehrheit derselben besitzt nicht eine durch eine Fachprüfung abgeschlossene Hochschulvorbildung und hat nicht eine längere praktische Tätigkeit in einem Zweige der Technik ausgeübt, die beide zusammen erst zur selbständigen Bearbeitung der schwierigen Vorprüfungsgeschäfte befähigen. Daher erscheint es sehr bedenklich, diese technischen Hilfskräfte nach und nach zu Mitgliedern zu ernennen oder sie nach entsprechender Aenderung des Patentgesetzes als Hilfsmitglieder selbständig die Vorprüfung ausüben zu lassen. Es erscheint vielmehr durchaus notwendig, wie in dem anderen Artikel im „Reichsboten" ausgeführt wird, an die Ausbildung der Vorprüfer wegen ihrer wichtigen, für das Schicksal der Anmeldungen meist ausschlaggebenden Tätigkeit**) die höchsten Anforderungen zu stellen und ungenügend vorgebildete Kräfte von vornherein dadurch auszuschliefsen, dafs bei einer wohl nicht in weiter Ferne stehenden Aenderung des Patentgesetzes in den § 13 genau wie für die rechtskundigen Mitglieder bestimmte Vorschriften über die Vorbildung der Bewerber um Mitgliedstellen für jeden im Patentamt vertretenen Zweig der Technik aufgenommen werden.

Es ist durchaus verständlich, dafs in dem bereits seit 1891 in Kraft stehenden Patentgesetz von den technischen Mitgliedern nur allgemein Sachverständnis in einem Zweige der Technik gefordert wird und nähere Bestimmungen über die Vorbildung dieser Mitglieder fehlen. Denn damals waren noch nicht für alle technischen Berufsarten staatliche oder akademische Fachprüfungen eingeführt, und ein grofser Teil der in der Industrie tätigen Ingenieure, die für die Besetzung der Mitgliedstellen in Frage kamen, hatte daher solche Prüfungen nach dem Abschlufs des Hochschulstudiums noch nicht ablegen können. Jetzt ist das aber anders geworden. Auf allen Gebieten der Technik sind staatliche oder akademische Fachprüfungen eingeführt worden. Jeder wissenschaftlich gebildete Ingenieur sieht sich wegen seiner gesellschaftlichen Stellung und zur Unterscheidung von Technikern mit Mittelschulbildung gezwungen, eine akademische oder staatliche Fachprüfung abzulegen und dadurch den Nachweis zu liefern, dafs er das Reifezeugnis einer höheren Lehranstalt erworben und die Hochschule oder die Universität mit Erfolg besucht hat. Ja, man geht wohl nicht zu weit, wenn man sagt, dafs in der Regel derjenige, welcher keine solche Prüfung abgelegt hat, beim Abschlufs seiner Studien auch nicht die erforderlichen Kenntnisse besessen hat, um eine Prüfung bestehen zu können. Für alle die Gebiete der Technik, auf denen der Staat höherer technischer Beamten bedarf, sind nach und nach in den einzelnen Bundesstaaten zur Erzielung eines gleichmäfsig zusammengesetzten Beamtenkörpers geeignete, jeweilig die Sonderverhältnisse des betreffenden Zweiges der Technik berücksichtigende Fachprüfungen eingeführt worden. Solche staatliche Prüfungen bestehen nunmehr bereits für das Bergfach, den Eisenbahnbau, den Gewerbeaufsichtsdienst, den Hochbau, den Maschinenbau, den Strafsenbau, den Schiffbau, den Schiffsmaschinenbau und den Wasserbau.

Unter Berücksichtigung dieser geschichtlichen Entwicklung ist es daher ganz verständlich, dafs in dem Reichsgesetz, betreffend die Patentanwälte, vom 21. 5. 00 eingehendere, schärfere Vorschriften für die technische Vorbildung der Patentanwälte enthalten sind, als das Patentgesetz von 1891 für die technischen Mitglieder enthält. Im § 3 dieses Gesetzes wird nämlich bestimmt, dafs als technich befähigt nur gilt, „wer im Inland als ordentlicher Hörer einer Universität, einer technichen Hochschule oder einer Bergakademie sich dem Studium naturwissenschaftlicher und technischer Fächer gewidmet, alsdann eine staatliche oder akademische Fachprüfung bestanden, aufserdem mindestens ein Jahr in praktischer gewerblicher Tätigkeit gearbeitet und hierauf mindestens zwei Jahre hindurch eine praktische Tätigkeit auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes ausgeübt hat". Endlich ist es auch auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes nicht ohne Vorgang, ungenügend vorgebildete Kräfte durch gesetzliche Festlegung der an die Vorbildung der Mitglieder zu stellenden Anforderungen auszuschliefsen; denn in dem österreichischem Patentgesetz vom 11. 1. 1897, das sich im übrigen eng an das deutsche Patentgesetz anschliefst, wird im § 17 der Verordnung vom 15. 9. 98 festgesetzt, dafs das technische Personal eine staatliche oder akademische Fachprüfung abgelegt haben mufs.

Während für einen Patentanwalt die durch eine staatliche oder akademische Fachprüfung nachgewiesene allgemeine wissenschaftliche Vorbildung und eine einjährige praktische Tätigkeit genügen dürfte, mufs das Mitglied gründlichere Kenntnisse auf seinem besonderen Fachgebiete besitzen und vor allem eine erheblich längere praktische Tätigkeit in seinem Berufe ausgeübt haben. Denn diese allein befähigt das Mitglied erst, die feine Grenzlinie zwischen Konstruktion und Erfindung jederzeit zu erkennen. Auch darf selbstverständlich das Mitglied dem Patentanwalt nicht an technischem Wissen und praktischem Können in seinem Berufe nachstehen. Es kann nicht scharf genug betont werden, dafs auf eine langjährige praktische Ausbildung und Tätigkeit in dem erwählten Berufe der gröfste Wert zu legen ist. Lücken in der wissenschaftlichen Vorbildung können wohl durch eigenes Studium ausgefüllt werden. Die praktische Tätigkeit in der Technik, die dem Ingenieur erst die Sicherheit im Gebrauch des auf der Hochschule erworbenen geistigen Rüstzeuges gibt, ihn erst zum Sachverständigen macht, ist durch keine andere Tätigkeit zu ersetzen. Erst wenn sich der wissenschaftlich vollwertig vorgebildete Ingenieur in der Praxis durch mehrjährige erfolgreiche selbständige Tätigkeit in einem Zweige der Technik bewährt hat,

*) Siehe Ergänzungsband zum Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen Jahrgang 1901, Amtlicher Bericht über die Geschäftstätigkeit des Kaiserlichen Patentamts, Seite 178, zweiter Absatz: „Dem Vorprüfer stehen technische Hilfsarbeiter zur Seite, denen unter seiner Leitung und Verantwortlichkeit die Detailarbeit des Prüfungsgeschäftes obliegt. Ihre Aufgabe besteht darin, den Vorprüfer in seiner Arbeit zu unterstützen, insbesondere ihn von dem mehr mechanischen Teil seiner Arbeit zu entlasten."

**) Siehe Damme, Das deutsche Patentrecht, Seite 299 und den Ergänzungsband zum Patentblatt 1901, Seite 178, erster Absatz.

ist er für die Ausübung der schwierigen Vorprüfungsgeschäfte völlig geeignet, und je länger er im gewerblichen Betriebe tätig gewesen ist, desto vielseitiger ist er in den verschiedensten Gebieten der Technik geschult und sachverständig geworden.

Dies wird in einer in der „Täglichen Rundschau“ vom 8. März 1908 abgedruckten Zuschrift als Erwiderung auf die hier besprochenen Artikel vollkommen übersehen. Dort werden statt der Regierungsbaumeister, welche angeblich in übergrofser Zahl im Patentamt als Mitglieder angestellt werden, als fachkundige und zur Besetzung der Mitgliedstellen besonders geeignete Kräfte die im Patentamt vorhandenen ständigen Mitarbeiter angepriesen. Diese letzteren sind aber in der Mehrheit für die selbständige Ausübung der Mitgliedgeschäfte nach obigem nicht geeignet. Sie besitzen gröfstenteils (abgesehen vielleicht von den in den chemischen Klassen beschäftigten ständigen Mitarbeitern) keine durch eine Fachprüfung abgeschlossene Hochschulbildung, und ihnen fehlt die als das allerwichtigste zu bezeichnende praktische selbständige Tätigkeit in einem Zweige der Technik. Dafs das Heraussuchen des neuheitsschädlichen Stoffes, das hauptsächlich in einem ständigen Durchblättern des Patentschriftenmaterials besteht, und das Aufstellen des Verfügungsentwurfes (dieses beides ist die Hauptbeschäftigung der technischen Hilfskräfte) die Schulung durch die praktische gewerbliche Tätigkeit nie und nimmer erzetzen kann, dafs jenes vielmehr als eine einseitige, mehr oder weniger mechanische Tätigkeit zu bezeichnen ist, braucht wohl für die vielen in der Industrie tätigen Leser unserer Zeitschrift nicht näher ausgeführt zu werden. Es mufs daher füglich bezweifelt werden, dafs die Zuschrift der „Täglichen Rundschau“ aus industriellen Kreisen stammt.

Der Forderung des Artikels im „Reichsboten“, dafs die Lücke des Gesetzes auszufüllen sei und die Anforderungen an die Ausbildung der Mitglieder festzulegen seien, mufs durchaus beigetreten werden. Es erscheint aber nicht angängig, sich hierzu des Weges der Kaiserlichen Verordnung zu bedienen, sondern es wird zweckmäfsig sein, nach dem Vorgang im österreichischen Patentgesetz zu verfahren und bei einer Aenderung des Patentgesetzes den § 13 derart zu ergänzen, dafs als ständige Mitglieder des Patentamts nur solche Ingenieure angestellt und in den Anmeldeabteilungen selbständig unter eigener Verantwortlichkeit beschäftigt werden dürfen, welche das Zeugnis als staatlich geprüfter Baumeister irgend einer Fachrichtung, als Bergassessor, als Gewerbeassessor, als Dr.-Ing., als Oberlehrer I. Grades, oder — aber nur bei Chemikern und Physikern — an der philosophischen Fakultät einer inländischen Universität den Dr.-Grad erlangt haben und aufserdem nach Abschlufs des wissenschaftlichen und praktischen Vorbereitungsdienstes mindestens 5 Jahre in ihrem Berufe tätig gewesen sind. (Während einer Uebergangszeit wird man bei Ingenieuren und Oberingenieuren, die nach langjähriger erfolgreicher Tätigkeit als anerkannte Sachverständige in der Industrie gelten, von einer solchen Fachprüfung absehen können. Die Uebergangszeit braucht nicht lang zu sein, weil es auch in jenen Kreisen immer üblicher wird, sich den Dr.-Ing.-Grad zu erwerben). Einerseits ist dies nur eine Forderung der Gerechtigkeit gegen die weitaus die Mehrheit bildenden vollwertig vorgebildeten Mitglieder, welche nicht die Zeit und die Kosten gescheut haben, sich die höchste wissenschaftliche und praktische Ausbildung für ihr Sonderfach zu erwerben, und es als eine Zurücksetzung und Kränkung empfinden, dafs ungenügend vorgebildete Kräfte, die es in keinem Bundesstaat zum höheren Beamten hätten bringen können, ihnen gleichgestellt und dadurch gewissermafsen bevorzugt werden. Wie will die Verwaltung es rechtfertigen, dafs sie an die Vorbildung der von aufserhalb einberufenen Mitglieder stets den höchsten Mafsstab legt*), wenn sie jetzt plötzlich Kräfte weit geringerer Vorbildung einstellt? Andererseits ist ein solches Zurückgehen in den Anforderungen an die Vorbildung der technischen Mitglieder höchst nachteilig für das Amt und damit auch für die Industrie. Das Ansehen des Amtes und seiner Mitglieder wird geschädigt, und vollwertig vorgebildete Kräfte werden kaum noch bereit sein, in einen derart ungleichmäfsig zusammengesetzten Beamtenkörper einzutreten.

Ein Grund für die immer spärlicher eingehenden Bewerbungen um Mitgliedstellen liegt darin, dafs nicht ausreichend für ein Weiterkommen der technischen Mitglieder gesorgt wird. Während zur Zeit den 11 Mitgliederstellen für rechtskundige Mitglieder 18 höhere Stellen (Mitglieder der Beschwerdeabteilungen, Vorsitzende, Direktoren) gegenüberstehen, sind für die 98 technischen Mitglieder nur 21 höhere Stellen vorhanden. Und wie leicht läfst sich hier Abhülfe schaffen! In der Beschwerde- und in der Nichtigkeits-Abteilung sind zur Zeit 28 nicht ständige technische Mitglieder beschäftigt, die ohne vorherige Ausbildung im Patentrecht sofort als Mitglieder einberufen werden. Diese nicht ständigen technischen Mitglieder sollen angeblich die Fühlung des Amtes mit den in der Praxis und in der Wissenschaft stehenden Männern bewahren. Diese Einrichtung hat dieselben Uebelstände, die 1891 zur Aenderung der Organisation der Anmeldeabteilungen und zur Beseitigung der Nebenamtlichkeit führten. Die nebenamtlichen Mitglieder können nur in den Stunden der Mufse, welche ihr sonstiger Beruf ihnen übrig läfst, die Arbeiten für das Patentamt ausführen. Es sind daher naturgemäfs grofse Verzögerungen in der Geschäftserledigung der Beschwerde-Abteilungen und der Nichtigkeitsabteilung gar nicht zu vermeiden. Vor allem aber sind die nebenamtlichen Mitglieder, namentlich während der ersten Jahre ihrer Tätigkeit, in Bezug auf Geschäftsgewandtheit und Sicherheit in der Auslegung und Anwendung des Patentgesetzes nicht mit den in den Anmelde-Abteilungen langjährig geschulten, ständigen technischen Mitgliedern zu vergleichen. Der Einwand, dafs technische Spezialgebiete besondere Fachkräfte erforderten, ist hinfällig, weil sämtliche Spezialgebiete gegenwärtig auch in den Anmelde-Abteilungen vertreten sind. Es empfiehlt sich daher nicht nur im Interesse der gewerblichen Rechtsprechung, sondern auch im Interesse des besseren Aufrückens der Mitglieder, die Stellen für nicht ständige Mitglieder allmählich eingehen zu lassen und dementsprechend die Stellen für ständige Mitglieder der Beschwerde-Abteilungen zu vermehren.

Nach dem amtlichen Bericht über die Geschäftstätigkeit des kaiserlichen Patentamtes von 1891 bis 1900 (Seite 158) hat es sich durchaus bewährt, als Vorsitzende der Anmelde-Abteilungen technische Mitglieder zu berufen. Es ist das auch wohl selbstverständlich, weil die Mehrheit der ihrer Entscheidung unterliegenden Fragen und Geschäfte technischer Art ist, und der Vorsitzende bei der Abstimmung im Abteilungskollegium häufig den Ausschlag geben mufs. Zur Zeit sind 5 Anmelde-Abteilungen mit juristischen und 5 mit technischen Vorsitzenden besetzt. Für die Ausbildung der juristischen Mitglieder der Beschwerde-Abteilungen und der Nichtigkeits-Abteilung, sowie der juristischen Direktoren dürfte es völlig genügen, wenn eine oder höchstens zwei Anmelde-Abteilungen mit juristischen Vorsitzenden besetzt wären, denen aufserdem ja auch der Vorsitz in den Warenzeichen-Abteilungen vorbehalten ist. Der Vorsitz in den übrigen Abteilungen, auch in der

---

*) Siehe das Rundschreiben des Reichskanzlers vom 5. Dezember 1905, in welchem die Vorbedingungen für die Einberufung von technischen Hilfsreferenten (mit der Aussicht auf alsbaldige Beförderung zum Mitglied) wie folgt angegeben sind:

a. Technische Hilfsreferenten.

Die Bewerber müssen das Reifezeugnis einer neunstufigen höheren Lehranstalt und eine prüfungsmäfsig abgeschlossene Hochschulbildung besitzen. Soweit die Möglichkeit dazu besteht, mufs der Bewerber die wissenschaftliche Befähigung für den höheren Staatsdienst durch Ablegung der weiter vorgeschriebenen Prüfungen (zum Regierungsbaumeister, Bergassessor u. dergl.) nachgewiesen haben, sonst, z. B. für Chemiker, genügen Doktorprüfungen, allenfalls auch Diplomexamina. Ferner werden Kenntnisse in der englischen und französischen Schriftsprache und nach Abschlufs des wissenschaftlichen und praktischen Vorbereitungsdienstes eine mindestens fünfjährige Praxis verlangt. Lebensalter nicht unter 34 Jahren.

Gebrauchsmusterstelle, würde zweckmäfsiger den Technikern zu überlassen sein.

Eine weitere Verbesserung der Stellung der Vorprüfer ergibt sich aus folgenden Vorschlägen für eine Organisationsänderung in den Anmelde-Abteilungen, welche im Vergleich mit dem radikalen System eine gröfsere Beschleunigung des Geschäftsganges bewirkt und eine weit geringere Zahl von Mitgliedern und nur eine unwesentliche Vermehrung der mittleren technischen und Bureaubeamten erfordert, also noch mit erheblichen Ersparnissen verknüpft ist.

Die Verzögerungen des Vorprüfungsgeschäftes werden in den Erläuterungen zum Etat der Verwendung zweier Beamtenklassen und der dadurch verursachten doppelten Bearbeitung der Anmeldungen zugeschrieben. Diese Begründung erscheint unzutreffend und irreführend. Die technische Hilfskraft führt die wegen der Stoffmenge*) oft aufserordentlich zeitraubenden Ermittelungen nach neuheitsschädlichem Material, die sogenannte Recherche aus, welche eine mehr oder weniger mechanische Arbeit ist, und entwirft auf Grund des Ermittelten die Verfügungen, die aus der Vorprüfung an den Anmelder ergehen. Das Mitglied prüft den Verfügungsentwurf, ordnet nach Bedarf Ergänzungen oder weitere Recherchen an und übernimmt durch seine Unterschrift die Verantwortung für die Verfügung. Es liegt also im wesentlichen dieselbe Arbeitsteilung zwischen den beiden Beamtenklassen vor, wie zwischen jedem höheren Beamten und den in seinem Dezernat beschäftigten Sekretären. Ebensowenig wie man dort von einer doppelten Bearbeitung der Sache spricht, ist das hier zulässig.

Eine doppelte Bearbeitung liegt vielmehr nur dann vor, wenn zwei Beamte der gleichen Vorbildung und der gleichen amtlichen Stellung eine Sache nacheinander bearbeiten. Das ist der Fall bei der Bearbeitung und Prüfung der Anmeldungen zunächst durch den Vorprüfer und nachher durch den Berichterstatter. Eine grofse Ersparnis an Zeit und Arbeit, eine erhebliche Entlastung der Mitglieder würde durch den Wegfall dieser im wahren Sinne des Wortes doppelten Bearbeitung der Anmeldungen eintreten. Diesen Vorteil würde die Selbständigmachung des Vorprüfers zeitigen, indem man ihm als besonderer Instanz, als sogenanntem Einzelprüfer, die Vorprüfung, die Bekanntmachung der Anmeldung und die Erteilung des Patentes einschliefslich der Erledigung der Einsprüche, der bisherigen Abteilung als zweiter Instanz die Zurückweisung beim Widerspruch gegen den Vorbescheid des Einzelprüfers und die Beschwerden gegen seine Entscheidung über die Einsprüche übertrüge.

Die Dezernate der Einzelprüfer brauchten im Vergleich mit den jetzigen Dezernaten der Mitglieder nicht verkleinert zu werden, würden aber so zu bemessen sein, dafs die dem Einzelprüfer überwiesenen Hilfskräfte für technische und für Bureauarbeiten ihm allein überwiesen und dienstlich unterstellt sind. Sie würden mit dem gesamten Akten- und Recherchenmaterial möglichst unmittelbar neben seinem Zimmer unterzubringen sein. Es ergibt sich hieraus eine erhebliche Vereinfachung des Geschäftsganges. Es genügt dann z. B. die Führung eines Journals (statt 3 wie bisher: Bureau, Hilfskraft und Vorprüfer) und Ueberwachung der Akten durch dies Journal lediglich bei Abgabe an andere Dienststellen. In der Vorprüfergruppe (Vorprüfer und Hilfskräfte) können sie von Hand zu Hand gehen. Im Laufe der Zeit wird es sich empfehlen, die bei den Einzelprüfern beschäftigten Bureaubeamten entsprechend deren Abgang durch technische Hilfskräfte zu ersetzen, welchen nach entsprechender Ausbildung die Bureauarbeiten ihres Geschäftszweiges ebenfalls übertragen werden. Denn diese Kräfte sind für die in der Vorprüfung vorkommenden Arbeiten besser geeignet und vielseitiger zu verwenden, als Bureaubeamte.

Dafs bei dieser Aenderung der Geschäftsverteilung die gröfstmögliche Beschleunigung des Geschäftsganges und der Patenterteilung im Vergleich mit dem gegenwärtigen und dem geplanten radikalen System der Vorprüfung erreicht wird bei geringster Beamtenzahl, wird jeder Vorprüfer, der hierfür gewifs der berufenste Sachverständige ist, bestätigen können. Auch die Erfahrungen bei anderen Verwaltungen, z. B. bei den preufsischen Staatseisenbahnen, sprechen hierfür.

Die auf dem Düsseldorfer Kongrefs des Vereins für gewerblichen Rechtschutz und Urheberrecht geäufserte gegenteilige Ansicht des Herrn Präsidenten des Kaiserlichen Patentamts*), dafs dem vorprüfenden Mitgliede des Amtes die ganze Prüfungsarbeit zu übertragen sei (also im wesentlichen ohne Assistenz von technischen Hilfsarbeitern) und dafs nach seiner Ansicht durch Uebertragung der vollen ersten Instanz an den Einzelprüfer keine Beschleunigung des Geschäftes und Erleichterung des Amtes zu erwarten sei, steht mit den obigen Erörterungen in Widerspruch und im Gegensatz zu der früher im Kaiserlichen Patentamt herrschenden Anschauung.**) Sie stiefs mit Recht auf dem Düsseldorfer Kongrefs auf mehrfachen Widerspruch.

Ein grofser Vorteil dieses vorgeschlagenen Einzelprüfersystems liegt noch darin, dafs die Einzelprüfer als selbständige Instanz leichter bei Erkrankungen und Beurlaubungen vertreten werden können, als beim radikalen System, weil die Hilfskräfte des Einzelprüfers das ihn vertretende Mitglied der Abteilung durch Vorarbeit der Anmeldungen unterstützen und entlasten können. Als Nachteil des Einzelprüfersystemes wird wohl angeführt, dafs die Prüfung der Anmeldungen durch den Vorprüfer und durch die Abteilung sicherer, vielseitiger und gründlicher sei, gröfsere Unabhängigkeit der Entscheidung von der mehr persönlichen Auffassung eines Einzelnen biete und daher besser eine Einheitlichkeit in der Handhabung des Patentgesetzes gewährleiste. Das erscheint nicht zutreffend. Ein Vorprüfer, welcher keine abgeschlossene Hochschulbildung und keine längere praktische selbständige Tätigkeit aufzuweisen hat, also nicht im Sinne des Patentgesetzes Sachverständiger ist, mag wohl vor der Selbständigkeit und Verantwortlichkeit der Stellung zurückschrecken und die Tätigkeit in der Abteilung vorziehen, wo er durch den Berichterstatter gestützt und gedeckt ist, nicht aber der wissenschaftlich und praktisch vollwertig vorgebildete Ingenieur. Im Gegenteil; das Gefühl der gröfseren Verantwortlichkeit wird ihn antreiben, nicht nur womöglich noch sorgfältiger und gründlicher als bisher zu verfahren und die Entscheidungen vorzubereiten, weil er nicht mehr durch die Abteilung unterstützt und gedeckt ist, sondern auch den Anmelder womöglich schon in der ersten Instanz zu einem Patent zu verhelfen, weil er als bester Sachverständiger zur Klarstellung und Abgrenzung der Erfindung am besten geeignet ist. Aufserdem mufs er sich doch ebenso wie bisher der Anschauung der Abteilung anpassen, um nicht dem Anmelder unnütz Schwierigkeiten zu machen, und die Einheitlichkeit der Entscheidungen wird ja auch dadurch gewährleistet, dafs zwei Instanzen über ihm stehen, seine Entscheidungen kontrollieren und die Richtung angeben, in welcher die Beurteilung der Patentfähigkeit der angemeldeten Erfindungen erfolgen soll.

Es möge noch kurz begründet werden, dafs beim Einzelprüfersystem trotz der Einführung einer neuen Instanz noch Ersparnisse im Etat des Patentamts eintreten. Ein Einzelprüfer kann, da er nur vorprüft, durchschnittlich im Jahre 550 Anmeldungen bearbeiten, wenn ihm zur Hilfeleistung zwei technische Sekretäre mit Mittelschulbildung (siehe Seite 152) und ein Bureaubeamter überwiesen werden. Bei 40 000 Anmeldungen sind also etwa 75 Einzelprüfer, 150 technische mittlere Beamte und 75 Bureaubeamte erforderlich. Daneben sind für die Abteilung noch 35 Mitglieder notwendig, da höchstens die Hälfte der Anmeldungen (Beschwerden gegen den Vorbescheid und gegen die Entscheidung des Einzelprüfers auf Einsprüche) an die Abteilungen gelangen wird. Da eine Abteilung erfahrungsgemäfs 2500 Anmeldungen im Jahre sachgemäfs erledigen kann***) — gegenwärtig ist der Geschäftsumfang der Abteilungen

*) Etwa 2 Millionen in- und ausländische Patentschriften in 8000 Gruppen eingeteilt.

*) Vergl. Glasers Annalen f. Gew. u. Bauw., Bd. 61, S. 239.

**) Ergänzungsband zum Patentblatt Jhrg. 1901, S. 193, letzter Absatz.

***) Ergänzungsband zum Patentblatt 1901, S. 160, erster Abs.



viel zu grofs —, so genügen dann 8 Abteilungen und für jede Abteilung durchschnittlich je 2 technische und 4 Bureaubeamte, weil ein Teil der Bureauarbeiten in der Hand des Vorprüfer-Bureaus bleibt. Es sind also 8 Vorsitzende der Abteilung, 75 + 35 = 110 Mitglieder, 150 + 16 = 166 technische und 75 + 32 = 107 Bureaubeamte erforderlich. Die Ersparnis an Unterbeamten durch den erheblich verminderten Aktenumlauf möge unberücksichtigt bleiben.

Nach Seite 149 sind beim radikalen System 225 Mitglieder und daher eine gröfsere Anzahl von Abteilungen (geschätzt 14) und eine geringe Vermehrung der Bureaukräfte (von 100 auf 120) erforderlich. Rechnet man für die Beamtenklassen den Durchschnitt der gegenwärtigen Gehälter einschliefslich des Wohnungsgeldzuschusses und für die neue Klasse der technischen Beamten mit Mittelschulbildung ein etwas höheres Gehalt, als für die Bureaubeamten, so ergibt sich folgendes:

I. Einzelprüfersystem.

8 Abteilungsvorsitzende zu 8550 M =	68 400 M
110 Mitglieder zu 6900 M . . . . =	759 000 „
166 technische Beamte zu 4000 M . =	664 000 „
107 Bureaubeamte zu 3700 M . . . =	395 900 „
	1 887 300 M

II. Radikales System.

14 Abteilungsvorsitzende zu 8550 M =	119 700 M
225 Mitglieder zu 6900 M . . . . =	1 552 500 „
120 Bureaubeamte zu 3700 M . . . =	444 000 „
	2 116 200 M

Also Ersparnis 2 116 200 — 1 887 300 = 228 900 M.

Bei der Wichtigkeit und der grofsen Verantwortlichkeit der Einzelprüfer dürfte es noch mehr als bisher notwendig sein, hierfür die tüchtigsten Beamten auszuwählen und die besten Kräfte aus allen Berufsarten heranzuziehen. Es wird daher dringend empfohlen, die Bedeutung dieser Stellung auch dadurch zu heben, dafs mindestens der Hälfte der Einzelprüfer der Rang und das Gehalt der Beschwerdemitglieder verliehen oder ihnen eine entsprechende persönliche Zulage bewilligt wird. Dadurch würde sich die berechnete Ersparnis um 40 . 1650 = 66 000 M, also auf 162 900 M verringern.

Wird nach diesen Vorschlägen verfahren, wird der Vorprüfer aus der Abteilung losgelöst, als selbständige Instanz hingestellt und die Wichtigkeit dieser Stellung durch Erhöhung eines Teiles derselben im Rang und Gehalt anerkannt, wird mit dem System der nicht ständigen Mitglieder der Beschwerde-Abteilungen gebrochen und die Mehrheit der Anmelde-Abteilungen mit technischen Vorsitzenden besetzt, so wird ohne erhebliche Vermehrung des Beamtenkörpers und ohne Mehrkosten eine grofse Beschleunigung des Geschäftsganges herbeigeführt, und es werden die Aussichten der ins Patentamt eintretenden technischen Mitglieder in der erforderlichen Weise gebessert. Es ist dann mit Sicherheit vorherzusagen, dafs statt des jetzt gänzlich fehlenden Angebotes ein Andrang tüchtiger, theoretisch und praktisch vollwertig vorgebildeter Bewerber um Mitgliedstellen zu erwarten ist.

Eine baldige Revision des Patentgesetzes in diesem Sinne, für die sich auch der Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums auf dem Düsseldorfer Kongrefs mit grofser Mehrheit ausgesprochen hat, möge daher allen mafsgebenden Faktoren dringend ans Herz gelegt werden.

Die Revision des Patentgesetzes dürfte immerhin geraume Zeit in Anspruch nehmen. Man sollte daher sofort schon Schritte tun, diejenigen Mängel der gegenwärtigen, an sich in 17 Jahren wohl bewährten Organisation zu beseitigen, welche hauptsächlich zur Verzögerung des Vorprüfungsgeschäftes und damit des ganzen Geschäftsganges beitragen. Abgesehen von der durch eine zu langsame Vermehrung des Beamtenkörpers im Vergleich mit der Zunahme der Geschäftslast herbeigeführten Verzögerung in der Geschäftserledigung sind die Hauptfehler der gegenwärtigen Organisation die zu grofse Zentralisierung des Amtes, nämlich die unmittelbare Unterstellung der Hilfskräfte unter die leitende Stelle, so dafs die Abteilungen (Vorsitzender und Vorprüfer) nicht frei darüber verfügen können, die Beschäftigung einer technischen Hilfskraft oft unter 2 und mehr Vorprüfern und die von vornherein an die technischen Hilfskräfte hinsichtlich der Vorbildung gestellten zu hohen Anforderungen.

Für die Wahrnehmung der Stellung und Tätigkeit der technischen Hilfskräfte des Patentamts, die den Vorprüfer von dem mehr mechanischen und vorbereitenden Teil der Prüfungsgeschäfte entlasten sollen, genügt völlig die von den technischen Sekretären in den technischen Dienstzweigen der Bundesstaaten geforderte Vorbildung, also das Reifezeugnis einer höheren Maschinenbauschule oder ähnlicher gleichwertiger Anstalten, und einige Kenntnisse in der französischen und englischen Schriftsprache. Statt dessen hat man von den technischen Hilfskräften das Reifezeugnis einer neunstufigen höheren Lehranstalt und durch Prüfung abgeschlossene Hochschulbildung verlangt. Abgesehen von den in den chemischen Klassen beschäftigten technischen Hilfskräften, die gröfstenteils diesen Bedingungen entsprechen, erfüllt von den übrigen nur ein kleiner Teil diese Bedingungen. Trotzdem hat man einige dieser Hilfskräfte, sogar solche ohne eine durch Prüfung abgeschlossene Hochschulbildung zu Mitgliedern gemacht, obwohl ihnen die Hauptsache, die längere praktische Tätigkeit in der Industrie, fehlte. Obgleich man selbstverständlich die besten, die besonders tüchtige Leistungen aufzuweisen hatten, aussuchte, glauben nunmehr alle technischen Hilfskräfte die Berechtigung und Befähigung zur Mitgliedschaft zu besitzen, und werden, da ihre Wünsche nicht erfüllt werden können, arbeitsunlustig und unzufrieden.

Die Tätigkeit eines Hilfsarbeiters bei mehreren Mitgliedern und womöglich noch in mehreren Abteilungen hat den Nachteil, dafs die Kontrolle seiner Tätigkeit sehr erschwert, ja fast unmöglich wird und dafs sich die Hilfskraft der Arbeitsweise verschiedener Vorprüfer anpassen mufs. Die unmittelbare Unterstellung der technischen Hilfskräfte unter die Zentralstelle und die Verteilung derselben von dort aus erschwert die sachgemäfse Verteilung und Ausnutzung der Hilfskräfte bei Schwankungen in der Geschäftslage und bei Erkrankungen und Beurlaubungen und schädigt die Autorität der Abteilungsvorsitzenden und der Mitglieder gegenüber den Hilfskräften.

Alle durch diese Uebelstände und Fehler in der Organisation herbeigeführten Reibungen zwischen den Mitgliedern und den Hilfskräften und alle Verzögerungen im Geschäftsgange lassen sich ohne weiteres auf dem Verwaltungswege beseitigen, indem die technischen Hilfskräfte und ebenso die Bureaubeamten unmittelbar der Abteilung (und zwar nur einer allein) überwiesen werden, indem vor allem jeder Hilfsarbeiter durch entsprechende Abgrenzung der Dezernate nur einem Vorprüfer zugeteilt und unmittelbar zur beliebigen Beschäftigung in seinem Dezernat unterstellt wird. Die Vorprüfer könnten dann selbständig anordnen, dafs ihnen die entgegengehaltenen Patentschriften von den Hilfskräften mit den Verfügungsentwürfen und mit den Erwiderungen der Anmelder vorgelegt werden. Dadurch wird der Vorprüfer erheblich entlastet und der Geschäftsgang sehr beschleunigt. Stellt man endlich noch mit Rücksicht auf die zu geringe Zahl der technischen Hilfskräfte eine Anzahl technischer Sekretäre mit Mittelschulbildung ein, durch welche nach und nach auch die vorhandenen ständigen Mitarbeiter entsprechend deren Abgang ersetzt werden, so erreicht man ohne Verkleinerung der Vorprüfungsdezernate, also ohne Vermehrung der Mitgliederzahl, lediglich durch eine angemessene Vermehrung der technischen Hilfskräfte und unter Wegfall aller Hilfsreferenten wohl dieselbe Beschleunigung des Geschäftsganges, wie sie dem radikalen System der Vorprüfung zugeschrieben wird.

Das Nebeneinanderarbeiten von ständigen Mitarbeitern, technischen Hilfsarbeitern und technischen Sekretären hat keine Bedenken. Man kann sie auch

einfach dadurch beseitigen, dafs man abteilungsweise oder gruppenweise in der Abteilung mit gleichartigen Hilfskräften arbeitet. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil dieses Zusammenarbeitens wäre jedenfalls, dafs dadurch der Fleifs und die Leistungen der jetzigen technischen Hilfskräfte günstig beeinflufst werden würden, da sie sonst von den mit ihrer Stellung zufriedenen und daher arbeitsfreudigen technischen Sekretären überflügelt werden würden.

Folgt man diesen Anregungen, so hat man gar nicht nötig, zu einem unseres Erachtens verfehlten Hilfsmittel zur angeblichen Beschleunigung des Geschäftsganges zu greifen, wie es der dem Reichstage zugegangene Gesetzentwurf, betreffend die Beschäftigung von Hilfsmitgliedern im Kaiserlichen Patentamt darstellt. Dieser Gesetzentwurf hat folgenden Wortlaut:

„Im Falle des Bedürfnisses können vom Reichskanzler Personen, welche die Befähigung zum Richteramt oder zum höheren Verwaltungsdienste besitzen oder in einem Zweige der Technik sachverständig sind, mit den Verrichtungen eines Mitgliedes des Patentamts beauftragt werden. Der Auftrag kann auf eine bestimmte Zeit oder auf die Dauer des Bedürfnisses erteilt werden und ist vor Ablauf der Zeit oder der Erledigung des Bedürfnisses nicht widerruflich. Im übrigen finden die für Mitglieder geltenden Vorschriften des Patentgesetzes auch für die Hilfsmitglieder Anwendung."

Hier wird zwar ausdrücklich mit denselben Worten wie im Patentgesetz ausgesprochen, dafs die technischen Hilfsmitglieder in einem Zweige der Technik sachverständig sein sollen. Aber das steht nur auf dem Papier. Denn selbstverständlich kann und wird man die Hilfsmitglieder ebenso wie die Mehrheit der jetzigen 40 Hilfsreferenten nur aus dem Kreise der ständigen Mitarbeiter und technischen Hilfsarbeiter entnehmen. Diese sind aber nicht sachverständig im Sinne des Patentgesetzes, wie oben nachgewiesen worden ist, sie sind also nicht zur selbständigen Erledigung der den Hilfsreferenten jetzt unter der verantwortlichen Zeichnung der Mitglieder übertragenen Vorprüfungsarbeiten befähigt.

Sollte man aber wirklich in Ueberschätzung der technischen Leistungen solcher ungenügend vorgebildeter Kräfte und in Unterschätzung der hohen Anforderungen, welche die Bearbeitung der Vorprüfungsgeschäfte hinsichtlich der Kenntnis seines Spezialfaches und des Patentrechtes an den Vorprüfer stellen, diese unseres Erachtens ungeeigneten Kräfte zu Hilfsmitgliedern machen, so würde ein Zustand geschaffen, welcher geeignet ist, die Einheitlichkeit und Gleichwertigkeit des Beamtenkörpers empfindlich zu stören, was im Interesse des Amtes und der Industrie aufs äufserste zu bedauern wäre. Es wäre ja auch ein ganz unerträglicher Zustand, dafs bei noch gröfserer Vermehrung der Hilfsmitglieder im Vergleich mit den jetzt bereits vorhandenen Hilfsreferenten (auf 90 Mitglieder 40) womöglich die Mitglieder in den Abteilungen durch die ihrer Ansicht nach gar nicht zur sachgemäfsen Beurteilung der in der Abteilung vorkommenden technischen und rechtlichen Fragen befähigten Hilfsmitglieder überstimmt werden könnten!

Man mufs sich auch fragen, was soll nach Ablauf der Zeit oder der Erledigung des Bedürfnisses aus den Hilfsmitgliedern werden? Glaubt man sie wieder in ihre frühere, mehr der Stellung eines technischen Sekretärs entsprechende Tätigkeit zurückführen zu können, nachdem man ihnen einmal durch die Ernennung zum Hilfsmitglied das Sachverständnis und die Befähigung zur selbständigen Erledigung der Vorprüfung zugetraut hat? Wie will man ferner verfahren, wenn sich ein Hilfsmitglied für diese Stellung nicht eignet, was doch nicht ausgeschlossen ist und nicht immer vorhergesehen werden kann? Denn es wird doch in dem Gesetzentwurf ausdrücklich gesagt, dafs der Auftrag vor Ablauf der Zeit nicht widerruflich sein soll. Anderseits ist aber der Vorschlag, dafs der Auftrag auf eine bestimmte Zeit oder für die Dauer des betreffenden Bedürfnisses erteilt werden soll mit den Begriffen von richterlicher Unabhängigkeit schlecht zu vereinbaren, da namentlich die Frage, ob das betreffende Bedürfnis noch besteht, im einzelnen sehr zweifelhaft sein kann.

Endlich bringt das Gesetz noch die Gefahr mit sich, dafs die, wie oben nachgewiesen, höchst wünschenswerte baldige Revision des Patentgesetzes auf die lange Bank geschoben wird. Man kann daher nur wünschen und hoffen, dafs der Reichstag seine Zustimmung zu dem Gesetz versagen wird.

Verschiedenes

Boissonnet-Stiftung. Das Stipendium der an der Technischen Hochschule zu Berlin bestehenden Louis Boissonnet-Stiftung für Architekten und Bauingenieure für das Jahr 1908 ist mit Genehmigung des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten an den Regierungs-Baumeister Wolfgang Stäckel in Berlin verliehen worden. Als fachwissenschaftliche Aufgabe für die mit dem Stipendium auszuführende Studienreise wurde nach dem Vorschlage der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen die Vergleichung des Eisenbahnsicherungswesens in England und tunlichst auch des in Frankreich auf grund örtlicher Ermittelungen und unter Benutzung der Literatur mit dem deutschen festgesetzt.

Zündung von Gasglühlicht in Eisenbahnwagen. Die Zündung der für Gasglühlicht eingerichteten Laternen erfolgt wie bei der gewöhnlichen Gasbeleuchtung vom Wagendache oder meist, insbesondere bei hängenden Glühkörpern, vom Wageninnern aus. Die erste Bedienungsart ist umständlich und im Winter nicht ungefährlich, führt auch leicht zur Beschädigung der Glühkörper; die zweite ist, weil ein Betreten der Abteile erforderlich ist, bei Abteilwagen zeitraubend und unangenehm, wenn die Züge bereits von Reisenden besetzt sind. Die elektrische Zündung, die allen diesen Uebelständen abhelfen würde, hat sich bei den bisher angestellten Versuchen als betriebsunsicher erwiesen. Man hat daher teilweise besondre Zündleitungen und Zündflammen in jeder Laterne eingerichtet, die beim Abgange der Züge von den Endstationen entzündet werden und zur Erzielung der Vollbeleuchtung nur das Oeffnen des Gashaupthahns erforderlich machen. In Sonderfällen läfst auch diese Lösung vom wirtschaftlichen Standpunkte aus zu wünschen übrig.

Eine betriebssichere elektrische Zündung scheint die französische Ostbahn nunmehr nach einem Berichte in Revue générale des chemins de fer, Februarheft 1908, nach längeren Versuchen gefunden zu haben. Die ersten Versuche wurden von dieser Verwaltung mit Platinschwammzündern angestellt. Sie mufsten aus mehreren Gründen bald als verfehlt aufgegeben werden. Funkenzündung durch Induktionsapparate mit Akkumulatorenbetrieb ergab wegen der hohen Spannung Isolationsschwierigkeiten. Die Zündung durch Platinspiralen, die durch Akkumulatorenstrom zum Glühen gebracht wurden, bot erhebliche Schwierigkeiten, da der Strom dem Ladezustande der Akkumulatoren entsprechend reguliert werden mufs und die Auswechselung der Akkumulatoren sehr unbequem ist.

Man kehrte daher zur Funkenzündung zurück, verwendete aber eine kleine Magnetmaschine, die Strom von nur 10—12 Volt erzeugt. Jede Lampe wurde mit einem kleinen Transformator und Funkenstrecke ausgerüstet. Diese Anordnung ergab in mehr als einjährigem Betriebe keine Versager. Weitere Versuche, alle Lampen eines Wagens gleichzeitig auf diese Weise zu zünden, mifslangen und zeigten, dafs mit Sicherheit nur drei Lampen gleichzeitig gezündet werden können. Es mufsten daher für je drei Lampen besondere Niederspannungszuleitungen und eine gemeinsame Rückleitung verlegt werden. Die Magnetmaschine

wurde mit einem Verteiler ausgestattet, der den Strom in schneller Reihenfolge an die einzelnen Stromkreise legt, sodafs wenige Kurbelumdrehungen zur Zündung aller Lampen genügen. Mit diesem System sollen nunmehr Versuche in gröfserem Umfange bei Fern- und besonders bei Stadtbahnzügen gemacht werden. Für Stadtbahnzüge dürfte diese Art der elektrischen Zündung, trotzdem sie weniger einfach als Zündflammen und in der Anlage wohl auch teurer als diese ist, die meiste Aussicht auf allgemeine Einführung haben, wenn sie sich weiterhin als betriebssicher erweist.

Me.

Rangliste der Preufsischen, Elsafs-Lothringischen und Reichs-Baubeamten.*) Die vorliegende 13. Ausgabe der Rangliste gibt über Namen, Rang, Titel, Dienststellung und Ernennungsdaten der höheren Baubeamten Preufsens, Elsafs-Lothringens und des Reiches erschöpfend Auskunft. Da die Liste wiederum in ihren Hauptteilen in den Bureaux der Bauabteilungen des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten nachgeprüft worden ist, dürfte dieselbe auf Zuverlässigkeit Anspruch machen. Das Verzeichnis wird nicht nur höheren Baubeamten, sondern allen, die sich über deren Dienstverhältnisse unterrichten wollen, willkommen sein.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu ständigen Mitarbeitern bei dem Kaiserlichen Patentamt die Reg.-Baumeister Wilhelm **Momber** und Hans **Sommer.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Regierungsrat **v. Ihering,** Mitglied des Patentamts, beim Uebertritt in den Ruhestand.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Beyer** in Stettin.

Preufsen.

Ernannt: zum Bauinspektor der Reg.-Baumeister **Plinke** in Kiel, zu Kreisbauinspektoren die Reg.-Baumeister Bruno **Schulze** in Stralsund, **Rautenberg** in Ortelsburg, **Siebert** in Labiau, **Krecker** in Pr.-Stargard, **Wittler** in Johannisburg, **Merzenich** in Leer und **Trümpert** in Fulda, zu Landbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Löwe** in Koblenz, **Rüdiger** in Bad Nenndorf und **Möckel** in Homberg; zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Theodor **Albers** aus Barmen, Franz **Ahlen** aus Nordborchen, Kreis Paderborn, Ernst **Walsberg** aus Segeberg, Karl **Höfinghoff** aus Dahl, Kreis Hagen (Maschinenbaufach), Karl **Dörffer** aus Erda, Kreis Wetzlar (Eisenbahnbaufach), Johannes **Wölfert** aus Gut Stiern, Kreis Templin, Albert **Dechsling** aus Kaukehmen, Kreis Niederung, Robert **Gwinner** aus Hotzenplotz (Oesterr.-Schlesien), Arthur **Märksch** aus Muskau, Reg.-Bez. Liegnitz (Wasser- und Strafsenbaufach), Ewald **Klatt** aus Klufs, Kreis Köslin, Robert **Charton** aus Berlin, Karl **Brocker** aus Duisburg, Willibald **Strempel** aus Demmin und Martin **Melchereck** aus Sommerfeld (Hochbaufach).

Verliehen: die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Hamburg dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Eppers** und die Stelle eines Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektors im Eisenbahndirektionsbezirk Königsberg i. Pr. mit dem Wohnsitz in Allenstein dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. **Menne.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Westermann** (bisher beurlaubt) der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, **Steinke** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, **Odenkirchen** der Kgl. Weserstrombauverwaltung in Hannover, **Manzke** der Kgl. Regierung in Königsberg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Günther** der Kgl. Regierung in Hildesheim, **Lübbert** und **Cuno** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin und **Knopp** der Kgl. Regierung in Düsseldorf (Hochbaufach).

Bestätigt: die für die Zeit vom 1. Januar d. J. bis dahin 1911 erfolgten Wahlen des Ministerial- und Oberbaudirektors, Wirkl. Geh. Rats **Hinckeldeyn** zum Präsidenten der Akademie des Bauwesens und zum Dirigenten der Abt. für den Hochbau sowie des Ministerial- und Oberbaudirektors a. D., Wirkl. Geh. Rats Dr.-Ing. **Schroeder** zum Dirigenten der Abt. für das Ingenieur- und Maschinenwesen dieser Akademie.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Kreide** von Allenstein an die Regierung in Breslau und der Landbauinspektor **Landsberg** von Werl nach Arnsberg;

die Reg.-Baumeister **Verlohr** von Potsdam nach Duisburg-Ruhrort, **Proetel** von Stralsund nach Safsnitz (Wasser- und Strafsenbaufach), **Pahde** von Altona nach Posen (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Eisenbahndirektor **Kleyböcker,** bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Tilsit, den Reg.-Baumeistern Ernst **Jacobi** in Haspe i. W. (Maschinenbaufach), Paul **Vogt** in Merseburg und Jules **Calais** in Hamburg (Wasser- und Strafsenbaufach).

Aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste ausgeschieden: die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Wilhelm **Momber** und Hans **Sommer** infolge dauernder Uebernahme in den Reichsdienst als ständige Mitarbeiter beim Kaiserl. Patentamte.

Sachsen.

Versetzt: der Reg.-Baumeister **Zopff,** mit der Leitung des Neubaues des Amtsgerichtsgebäudes in Zwönitz beauftragt, zum Landbauamte Leipzig.

Württemberg.

Ernannt: zum Wirkl. Oberbaurat bei der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau der tit. Oberbaurat Richard **v. Leibbrand** bei dieser Behörde.

Befördert: auf die Stelle eines Oberbaurats bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Baurat tit. Oberbaurat **Wundt** bei dieser Generaldirektion.

Uebertragen: seinem Ansuchen gemäfs die erledigte Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters bei dem hydrographischen Bureau der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister Alexander **Nüßle** in Ebingen.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat **Storz** in Aalen und unter Verleihung des Titels und Rangs eines Oberbaurats dem Baurat **Zimmer,** Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Reutlingen.

Baden.

Ernannt: zum Inspektionsvorstand der Reg.-Baumeister Karl **Wielandt** in Pforzheim unter Verleihung des Titels Wasser- und Strafsenbauinspektor; derselbe wird jedoch bis auf weiteres bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Karlsruhe, Sektion Pforzheim, mit dem Wohnsitze daselbst belassen.

Versetzt: der Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Wertheim Oberbauinspektor Max **Keller** in gleicher Eigenschaft nach Emmendingen und der Reg.-Baumeister Hermann **Nuß** bei der Maschineninspektion in Konstanz zur Verwaltung der Hauptwerkstätte in Karlsruhe.

Gestorben: Oberbaurat a. D. Geh. Regierungsrat **Grotefend,** früher Abteilungsdirigent bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona, Geh. Baurat Gustav **Reichert,** früher Reg.- und Baurat in Bromberg, Geh. Baurat August **Lünzner,** früher Landbauinspektor bei der Regierung in Düsseldorf, Marine-Oberbaurat Gustav **Radant** in Wilhelmshaven, Eisenbahndirektionspräsident a. D. **Naumann,** früher in Bromberg, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Plüschke** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Breslau und Geh. Baurat Reg.- und Baurat a. D. Friedrich **Stegmayer,** früher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 in Darmstadt.

*) Marburg 1908. Verlag von Karl Cauer. Preis brosch. 2,50 M., geb. 3 M.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 14. Januar 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese

(Mit 19 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren, ich eröffne die erste Sitzung im Jahre 1908 mit dem herzlichen Wunsche, dafs Ihnen das neue Jahr ein recht gutes und gesegnetes sein möge.

Leider mufs ich mit der Mitteilung beginnen, dafs wir 3 Mitglieder durch den Tod verloren haben.

Im Dezember v. J. verschied in Höxter Herr Königl. Baugewerksschuldirektor Martin Neff, seit dem Jahre 1895 Mitglied des Vereins. Er war im Jahre 1857 geboren und früher längere Zeit im Staatseisenbahndienste beschäftigt; dann widmete er sich dem Schulfache.

Ein anderes auswärtiges Mitglied, das uns durch den Tod entrissen wurde, ist Herr Geheimer Oberbaurat Böhlk in Oldenburg, seit dem Jahre 1867 Mitglied unseres Vereins. Seine Lebensarbeit war dem Eisenbahndienste gewidmet. Seit 1891 gehörte er der Direktion der Oldenburgischen Staatseisenbahnen in Oldenburg an bis er als Geheimer Oberbaurat in den Ruhestand trat.

Am 2. Januar starb nach kurzer Krankheit zu Berlin Herr Oberst Ludwig Walter im 67. Lebensjahre, seit 1876 Mitglied des Vereins. Walter stammte aus Baden, wo er am 2. November 1841 geboren wurde, und gehörte bis zum Jahre 1870 der Badischen Armee an. Im deutsch-französischen Kriege wurde ihm die militärische Führung der 5. Telegraphen-Abteilung übertragen, die unter der technischen Leitung des auch bereits verstorbenen Baurats Krohn im Osten von Frankreich eine reiche und erspriefsliche Tätigkeit entfaltet hat. Im Jahre 1875 wurde Walter als Hauptmann und Kompagnie-Chef in das neugebildete Eisenbahnregiment versetzt. Mit einer kurzen Unterbrechung ist er der Eisenbahntruppe treu geblieben, bis er im Jahre 1903 seinen Abschied nahm. Walter war seit seinem Eintritt ein regelmäfsiger Besucher unserer Versammlungen. Seine rege Teilnahme an den Bestrebungen unseres Vereins und nicht minder seine vornehme Erscheinung, die Lauterkeit seiner Gesinnung und seine stets gleichbleibende Liebenswürdigkeit werden uns stets in lebhafter Erinnerung bleiben.

Ihm wie den andern uns genommenen Mitgliedern werden wir im Vereine ein dauerndes Gedächtnis bewahren.

Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Meine Herren, der Bericht über die vorige Sitzung liegt hier aus. Etwaige Einwendungen dagegen bitte ich, bis zum Schlufs der Sitzung anzumelden.

Eingegangen ist aufser den regelmäfsigen Eingängen ein Dankschreiben des Herrn Professor Ludewig, den wir zu seinem 70. Geburtstage beglückwünscht haben. Sodann sind eingegangen (Redner verliest die Titel der Eingänge). Den Gebern wird dafür der Dank des Vereins ausgesprochen.

Sodann haben sich zur Aufnahme in den Verein gemeldet Herr Regierungs- und Baurat Albert Wambsganfs, vorgeschlagen von den Herren v. d. Bercken und v. Zabiensky, sodann Herr Dr.-Ing. Wilhelm Mattersdorff, vorgeschlagen von den Herren Fränkel und Pforr, und drittens Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Waldemar Risse, vorgeschlagen von den Herren Koch und Buchholtz. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme von 4 Herren, und zwar des Herrn Ministerialdirektor a. D. Josef Hoeter, vorgeschlagen von den Herren Schroeder und Diesel, des Herrn Oberstleutnant Bauer, vorgeschlagen von den Herren von Werner und Kefsler, des Herrn Geheimen Baurat a. D. Franz Coulmann in Charlottenburg, vorgeschlagen von den Herren Wolf und Sprengell, und endlich des Herrn Dipl.-Ing. Walter Brewitt, Halensee, vorgeschlagen von den Herren Meyer und v. d. Bercken.

Ich bitte nunmehr den Kassenführer, Herrn Oberstleutnant Buchholtz, uns die Mitteilungen über den Etat nach § 28 unserer Satzungen zu machen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Nach dem vorliegenden Jahresabschlufs wurden im Ganzen 5791,22 M. vereinnahmt, die Ausgaben betrugen (der Vortragende verliest die einzelnen Posten) oder zusammen 5491,96 M., so dafs sich ein Ueberschufs von 299,26 M. ergeben würde. Der von Seiten des Vorstandes aufgestellte Voranschlag für 1908 hat zum gröfsten Teil die bisherigen Sätze für die einzelnen Posten beibehalten, wonach sich Einnahmen und Ausgaben mit 5300 M. das Gleichgewicht halten würden. Jahresabschlufs und Voranschlag werden Ihnen in der nächsten Vereinssitzung zur Beschlufsfassung vorgelegt werden.

Vorsitzender: Meine Herren, ich stelle die Sache zur Besprechung. Das Wort wird nicht verlangt, ich darf also annehmen, dafs Sie mit dem Vorschlage des Herrn Kassenführers einverstanden sind. Die endgültige Abstimmung über den Etat und die Entlastung des Kassenführers findet ja bekanntlich erst in der nächsten Sitzung statt. Dem Herrn Oberstleutnant Buchholtz darf ich noch für seine Mitteilungen den Dank aussprechen.

Es folgt die Wahl des Ausschusses für die Besichtigung von Anlagen. Mit Ausnahme des Herrn Geheimen Baurat Giese, der eine Wiederwahl nicht wünscht, werden die Herren, die bisher im Ausschufs waren, wiedergewählt.

Der Ausschufs besteht danach aus den Herren: Buchholtz, Vorsitzender; Blanck, Oberbaurat, Glaser, Geheimer Kommissionsrat, Gredy, Ingenieur, Grofsmann, Geheimer Baurat, Krefs, Regierungsbaumeister, Wienecke, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor, v. Zabiensky, Regierungs- und Baurat, Zielfelder, Major a. D. Die Herren, die anwesend sind, nehmen die Wahl an.

Vorsitzender: Ich bitte nunmehr Herrn Betriebsdirektor Liebmann aus Magdeburg, uns den angekündigten Vortrag

Ueber die Krivaja-Waldbahn in Bosnien

halten zu wollen.

Herr Betriebsdirektor a. D. **Liebmann:** Meine Herren! Wenn ich Ihre Aufmerksamkeit für die bosnischen Waldbahnen in Anspruch nehme, so glaube ich es um deswillen tun zu dürfen, weil diese Bahnen, obgleich an sich unbedeutend im Vergleich mit den Hauptbahnen — sie stehen etwa auf der Stufe unserer Kleinbahnen —, treffliche Beispiele dafür bieten, wie man trotz schwieriger Bau- und Betriebsverhältnisse mit geringen Mitteln Bahnen herzustellen vermag, die sich aufserordentlich grofsen Betriebsleistungen gewachsen zeigen. Und noch aus einem zweiten Grunde glaube ich, dafs sie über den Rahmen ihres eigenen engen Bezirks hinaus von Interesse sind: sie bewegen sich, was die Betriebsleistung anbelangt, etwa an der Grenze der Leistungsfähigkeit von Bahnen dieser Art und hinsichtlich der Betriebssicherheit sehr hart an der Grenze des Zulässigen; ja ich glaube wohl sagen zu dürfen, dafs sie wiederholt — wenn nicht gar regelmäfsig — diese Grenze überschreiten. Durch die Ueberschreitungen werden aber Beispiele dafür geliefert, wie notwendig die zahlreichen Betriebsvorschriften im Interesse der Sicherheit sind, die manchmal gering

geachtet werden. Gerade bei Kleinbahnen begegnet man öfter solcher Auffassung, weil vielfach Laien das bestimmende Wort bei Privatunternehmungen dieser Art sprechen.

Ich will zunächst von der Krivaja-Waldbahn, also von einer der beiden gröfsten dieser Waldbahnen ausgehen, weil sie mir aus eigener längerer Anschauung gut bekannt ist. Ich möchte aber die Gelegenheit benutzen, um von dieser Bahn ausgehend Streiflichter auch auf andere bosnische Waldbahnen zu werfen.

Die Waldungen und ihre Ausbeutung sind für Bosnien von grofser Bedeutung, denn Bosnien ist in der Hauptsache eigentlich auf die Holzindustrie angewiesen. Das ganze Gebiet Bosniens umfafst 51 000 qkm, davon sind 29 000 qkm, also 57 v. H. von Wald bedeckt. Die Waldbahnen haben die Aufgabe, das Holz aus dem Innern herauszubefördern nach den weiteren Verwendungsstätten, zunächst nach den Sägewerken, die sich dort befinden. Von da aus nimmt das Holz auf den vorhandenen Bahnlinien seinen Weg ins Ausland, in der Hauptsache nach Italien und nach Afrika. Die bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen, die gegenwärtig ein Netz von 940 km umfassen, haben im Jahre 1906 rund 1 451 000 t Güter befördert, wovon 551 000 t allein auf die Holzausfuhr entfallen, also $38\frac{1}{2}$ v. H. Die Holzausfuhr und ihr Anteil an der Gesamtleistung haben gerade in den letzten Jahren eine aufserordentliche Steigerung erfahren, denn im Jahre 1903 entfielen auf die Holzbeförderung nur 190 000 t = 29 v. H. aller Frachten.

Es liegt die Vermutung nahe — wie auch die persönliche Beobachtung bestätigt hat —, dafs die Ausforstung das zulässige Mafs überschreitet. Es wird nicht soviel wieder aufgeforstet als weggenommen wurde, so dafs — wenn in dieser Weise fortgefahren wird — das Land in absehbarer Zeit wohl entwaldet sein dürfte. Dabei wird das Holz seitens der Forstverwaltung zu einem aufserordentlich niedrigen Preise an die Unternehmer abgegeben.

Von der letztjährigen Holzausfuhr entfallen im besondern auf

Brennholz	79 574 t,
Bau- und Werkholz	135 120 „
Eisenbahnschwellen (Kiefer und Eiche)	17 674 „
Fafsdauben (Eiche)	22 321 „
Sägewaren	296 747 „
	(= 55 v. H.)

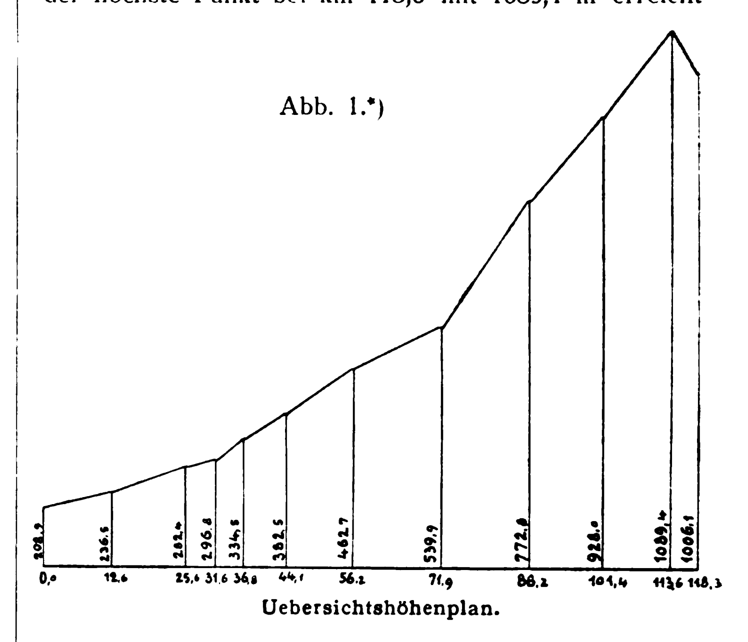
Es bestehen in Bosnien 8 Waldbahnen mit 76 cm Spurweite, wie der gröfste Teil der bosn. herz. Staatsbahnen. Sie haben eine Gesamtlänge von 540 km und es verkehren auf ihnen 50 Lokomotiven und rund 1500 Wagen; demnach entfallen etwa 3 Wagen auf 1 km.

Die beiden gröfsten Unternehmungen sind die „Bosnische Forstindustrie A.-G. Otto Steinbeis“ in Drvar, die rund 178, und die „Bosnische Forstindustrie Eissler & Ortlieb“ in Zavidoviċ, die 156 km Waldbahnen hat. Es wird Sie vielleicht interessieren, zu hören, dafs gerade diese beiden gröfsten Waldbahnunternehmungen im Besitze von Reichsdeutschen sind. Die genannten Längen der Waldbahnlinien bleiben aber nicht bestehen, sondern ändern sich häufig, und zwar aus folgendem Grunde. Die Waldbahnen bestehen aus einer Stammlinie, von der aus Zweiglinien nach Bedarf angelegt werden. Die Stammlinie ist so angeordnet, dafs sie für die ganze Dauer der Holzausbeute in einem gröfseren Gebiete verbleiben kann, während die Zweiglinien in die Seitentäler führen und nach deren Abholzung wieder entfernt werden. Das vollzieht sich oft sehr rasch. Manchmal ist ein solches Tal schon in 3—4 Wochen ausgeholzt; die Bahn wird dann entfernt und das Gleis an anderer Stelle wieder benutzt. Dabei scheut man keine Schwierigkeiten. Das Land ist im ganzen gebirgig und das Gelände darum für den Bau recht ungünstig, namentlich wegen des fast völligen Mangels an Verkehrs- und Zufuhrwegen. Es sind grofse Höhenunterschiede zu überwinden, und auch die Bewältigung des Wassers bringt Schwierigkeiten mit sich. Das Geschäft, das die Unternehmer machen, muss aber doch wohl so gut sein, dass es sich verlohnt, die Linien mit verhältnismäfsig grofsem Kostenaufwand für nur kurze Zeit herzustellen.

Die Wälder gehören in Bosnien dem Staate; sie unterstehen der Verwaltung des Forstdepartements in der Hauptstadt Sarajevo. Ebenso sind die Waldbahnen fiskalisches Eigentum und an die Forstindustriellen verpachtet, die ihrerseits die Betriebsmittel, welche ihr Eigentum verbleiben, zu stellen und für den Betrieb zu sorgen haben. Mit diesen Unternehmern sind Verträge auf die Dauer von 30 Jahren abgeschlossen. In ihnen wird den Unternehmern das Recht eingeräumt, in genau umränderten Waldbezirken das Holz für sich in Anspruch zu nehmen, gegen eine feste Bezahlung des Holzes am Stamme nach dem festzustellenden tatsächlichen Ausmafse. Sie haben dann selbst für die weitere Verwendung und die weitere Beförderung des Holzes zu sorgen.

Die Krivaja-Waldbahn hat im Verlaufe ihrer 120 km langen Stammlinie aufserordentlich grofse Höhenunterschiede zu überwinden. Sie können dies aus dem Uebersichtshöhenplan ersehen (Abb. 1). Der Ausgangsbahnhof Zavidoviċ liegt 209 m hoch, während der höchste Punkt bei km 113,6 mit 1089,4 m erreicht

Abb. 1.*)



Uebersichtshöhenplan.

wird. Es sind also auf rund 114 km Länge rund 880 m Höhe zu überwinden, was einer Durchschnittsneigung von 7,75 v. T. entspricht. Die gröfste Steigung ist, wie ich gleich bemerken darf, 40 v. T. und sie hat auf der oberen Strecke fast durchgehends Verwendung gefunden, bis auf eine Wagerechte von etwa 2 km Länge, die im Interesse der Betriebssicherheit eingeschaltet wurde, weil gerade an der Stelle, wo sie sich befindet, eine tiefe und von steilen Felswänden begrenzte Schlucht vorhanden ist. Dort sollen überdies die Züge langsam fahren, um einer etwaigen Gefahr vorzubeugen.

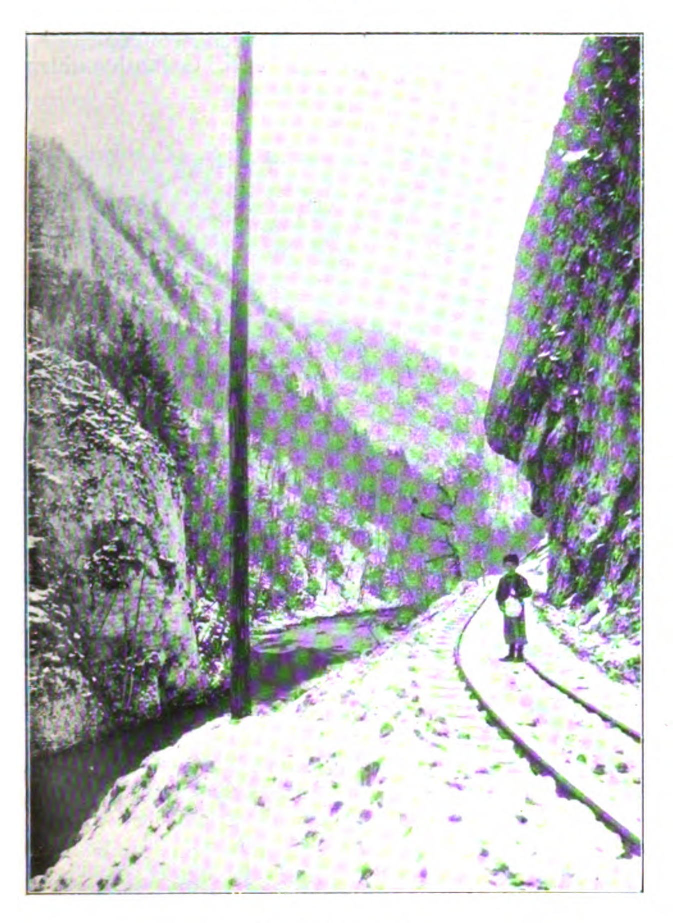
Aus der Abb. 2, die eine Stelle aus der sogenannten Olovo-Klamm wiedergibt, sehen Sie ungefähr, wie das Gelände beschaffen ist. Es ist ja nicht durchweg so, wie hier, aber es sind mehrfach Stellen vorhanden, wo die Felsen ganz nahe aneinander rücken und steile Wände von 100 m Höhe bilden. An der abgebildeten Stelle sehen Sie sogar eine überhängende Felswand. Das Gebirge ist in der Hauptsache Kalkstein und Serpentingestein.

In diesem Gelände mufste man natürlich mit grofsen Steigungen (40 v. T.) und mit scharfen Krümmungen vorgehen. Als kleinster Krümmungshalbmesser ist ein solcher von 60 m in Anwendung gekommen. Auch da hat es noch an manchen Stellen seine Schwierigkeit gehabt, durchzukommen, wie ja überhaupt der Bau aufserordentlich schwierig gewesen ist. Nicht nur

*) Vergl. auch „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ 1905, No. 88, der die Abb. 1, 16 und 17 entnommen sind.

war ein bedeutender Höhenunterschied zu überwinden und die Anlage aufserordentlich zahlreicher Kunstbauten notwendig, die Schwierigkeiten lagen noch darin, dafs die Gegend eigentlich jeglicher Zufuhrwege

Abb. 2.



Olovo-Klamm.

entbehrte. Es war in dem ganzen, 120 km langen Flufstale zur Zeit des Baues nur ein schmaler Saumpfad vorhanden und zwar ein Saumpfad türkischer Herkunft, der für einen gewöhnlichen Europäer fast unbenutzbar war. Dieser Saumpfad war die gegebene Trace für die Bahn und mufste für diese auch in Anspruch genommen werden. Die mangelnde Zugänglichkeit erschwerte dem bauleitenden Ingenieur in hohem Mafse seine Tätigkeit. Wenn er von einer Baustelle zur andern gelangen wollte, mufste er erst auf das Gebirge hinaufklettern, dann oben den Kamm entlang gehen und an der nächsten Baustelle wieder hinunterklettern. Die Folge davon war eine etwas weniger sorgfältige Bauausführung, weil natürlich die Aufsicht nicht so scharf bewirkt werden konnte, wie es im Interesse eines guten Baues nötig war. Diesen Nachteilen stand gegenüber der Vorteil des reichlichen Vorhandenseins guter Baustoffe im Bahngebiete selbst: Stein und Holz. Der vorhandene Kalkstein wurde kostenlos überlassen und liefs sich leicht in lagerhaften Stücken brechen. Ebenso konnte der Kalk an Ort und Stelle gebrannt werden, was von den Eingeborenen mit Geschick in überaus einfacher Weise bewirkt wurde. Das Bauholz lieferten die Kiefer und die Eiche. Backsteine kamen nirgendwo zur Anwendung.

Abbildung 3 zeigt einige Querprofile und zwar neben den Normalquerprofilen einige der Wirklichkeit entnommene Querschnitte. Die Abbildungen sprechen für sich und bedürfen keiner Erläuterung. Erwähnt sei nur, dafs die strichpunktierten Linien bei dem obersten Querprofile rechts den ursprünglichen Zustand an jener Stelle angeben. Im Laufe des Winters war aber ein grofses Hochwasser eingetreten, das an vielen Stellen den Bahnkörper unterbrach und auch Brücken wegrifs oder teilweise zerstörte. Gelegentlich der Wiederherstellungsarbeiten wurde nun wie an verschiedenen anderen Punkten so auch hier für eine bessere Sicherung des Bahnkörpers gegen Wasserangriff Sorge getragen, da die zuerst bestandene Stützmauer sich als zu schwach und für Trockenmauerwerk zu steil geböscht erwiesen hatte.

Was die Bahnhöfe anlangt, so waren aufser den 13 als Ausweichstellen angelegten Bahnhöfen, deren kleinster Abstand 4,7 km und deren gröfster 15,7 km betrug, noch mehrere auf freier Strecke abzweigende Ladestellen, die nur nach Bedarf in Anspruch genommen wurden, sowie einige Wasserentnahmestellen vorhanden. Diese bestanden aus gemauerten oder hölzernen kastenförmigen Behältern, die aus offenen Gerinnen gespeist wurden, in der anhaltenden Sommerhitze aber wiederholt versagten und dadurch zu Betriebsstörungen führten.

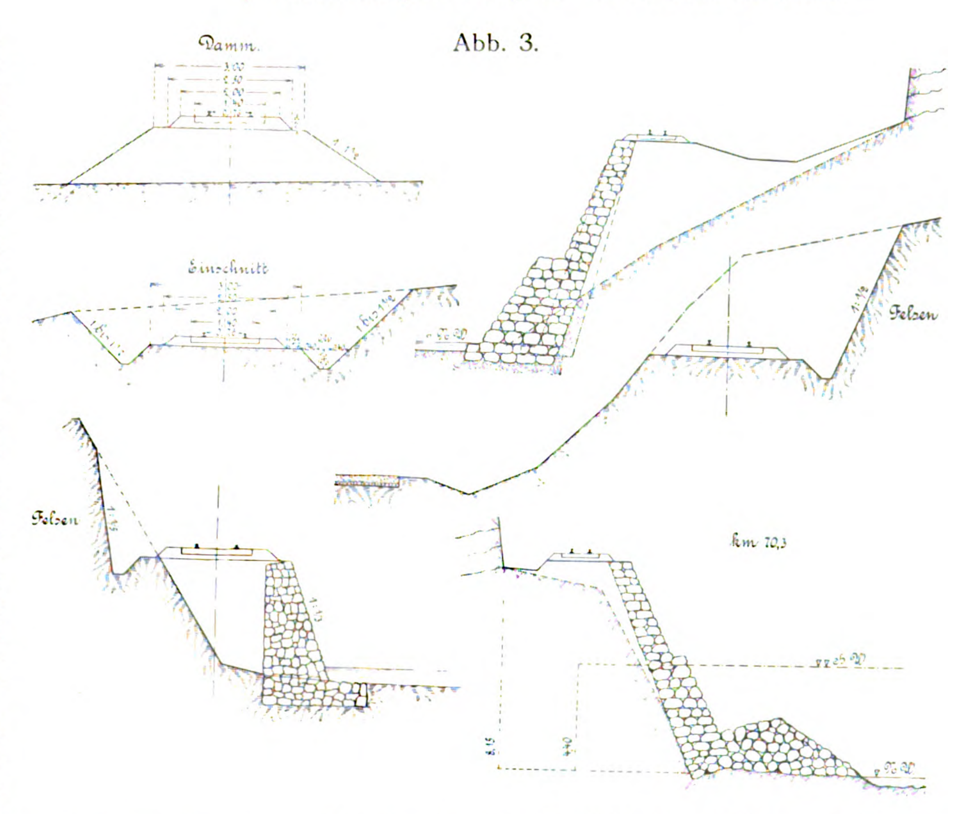
Der Gleisabstand in den Bahnhöfen beträgt 3,5 m von Mitte zu Mitte. Die Gleise sind mit Achsensprung verlegt.

Aufser dem Ausgangsbahnhofe Zavidoviċ, der — wie die Abbildung 4 zeigt — eine ausgedehnte Gleisanlage aufweist, sind noch 2 dreigleisige, im übrigen aber nur zweigleisige Haltestellen vorhanden.

Es sei mir gestattet, den Bahnhof Zavidoviċ mit einigen Worten zu erläutern. Die grofse Zahl und Ausdehnung der Gleise, die zusammen rund 9 km lang sind, erklärt sich daraus, dafs hier zugleich ein Stapelplatz für bedeutende Schnittholzmengen geschaffen werden mufste. Daher auch die harfenartige Anordnung der in 17 bis 21 m Abstand parallel verlegten Gleise, zwischen denen die Bretter in 5 bis 6 m hohen Stöfsen lagern.

Auf dem Lageplane ist auch der Anschlufs an das Staatsbahngleis Sarajevo—Bosn. Brod zu sehen.

Abb. 3.



Von den sonstigen Baulichkeiten sind hervorzuheben das Verwaltungsgebäude, das Maschinen- und Kesselhaus für den Sägewerksbetrieb, die Kistenfabrik und der Kistenschuppen, namentlich aber die eine Grundfläche von 2600 qm bedeckende Sägehalle, in der 14

bis 18 Vollgatter Tag und Nacht im Gange sind, um täglich 1000 bis 1400 cbm Holz zu Brettern zu zerschneiden.

Aufserdem befinden sich auf oder unmittelbar neben dem Bahnhofsgelände ein eigenes Krankenhaus sowie eine Anzahl in Holz, Fachwerk oder massivem Mauerwerk erbauter Beamten- und Arbeiterwohnhäuser.

Abbildung 5 zeigt den für den Betrieb der Waldbahn wichtigsten Bahnhof Olovo in km 72 mit dem sorgt wird, eine fortschreitende Verkarstung des Gebirges zu befürchten ist.

Werden die Unebenheiten des Weges zu grofs, so müssen Kunstwege angelegt werden, und zwar entweder Streifbrücken oder Holzriesen.

Streifbrücken (Abb. 8) sind Knüppelwege mit 2 bis 3 m breiter Bahn, auf denen mehrere zu einem Bund vereinigte Holzblöcke von Pferden weitergezogen werden. Beim Ueberschreiten von Geländemulden

Abb. 4.

Bahnhof Zavidović.

Abb. 5.

Bahnhof Olovo, 280 m nutzbare Länge.

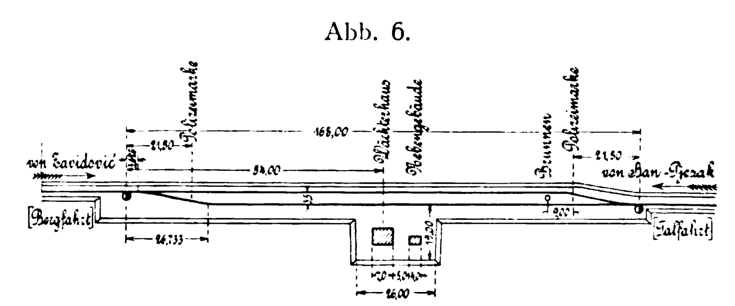
Sitze der Betriebsleitung. Hier teilt sich die Bahn in eine untere Strecke mit 25 v. T. Höchstneigung und eine obere mit 40 v. T. gröfster Steigung. Die einfachen Züge der unteren Strecke werden hier in Doppelzüge für die steile Oberstrecke aufgelöst. Der Bahnhof enthält ein Dienstgebäude, einen Lokomotivschuppen für 2 Stände, Bahnmeisterschuppen und Wohnbaracken für Lokotivführer, Zugführer und sonstige Betriebsmannschaften.

Die Anlage der übrigen Haltestellen ist aus Abbildung 6 ersichtlich.

Den Waldbahnen besonders eigentümlich sind die Holzzuführungsanlagen. Wir wollen darum zunächst den Weg des Holzes von seiner Ursprungsstätte bis zur Uebergabe an die Bahn verfolgen.

Das einfachste Verfahren ist das Schleifen auf dem Boden, wie in Abbildung 7 dargestellt. Dazu gehören ein nicht zu unebener und nicht zu steiler Boden, einige Pferde und ein Seil. Das Bild läfst auch erkennen, wie sehr durch das Ausholzen die Waldungen gelichtet werden. Nebenbei sei bemerkt, dafs, weil für ein Wiederaufforsten nur in unzureichendem Mafse ge-

Abb. 6.



Waldbahn Zavidović-Olovo-Kusaće, Anlage der Zwischenstationen.

werden etwa 10 cm starke und 2 bis 3 m lange Rundhölzer zu Pfeilern kreuzweis übereinander geschichtet, auf diesen kräftige unbehauene Langhölzer verlegt und darauf die Holzknüppel dicht an dicht und quer zur Längsrichtung als eigentliche Fahrbahndecke aufgebracht.

Bei den Holzriesen (Abb. 9) sind die den Weg bildenden Hölzer der Länge nach verlegt. Sie bilden Rinnen von dreieckigem oder muldenförmigem Quer-

schnitt, die mit solchem Gefäll versehen sind, dafs das Holz durch seine eigene Schwere zu Tal gefördert wird. Die Stützen sind in der gleichen einfachen Weise wie bei den Streifbrücken durch Aufeinanderschichten von Holzkloben hergestellt. Es gibt auch verschiedene andere Anordnungen solcher Riesen, insbesondere möchte ich die Springriesen erwähnen. Sie sind so angelegt, dafs etwa bei einer besonders tiefen Talmulde

Abb. 7.

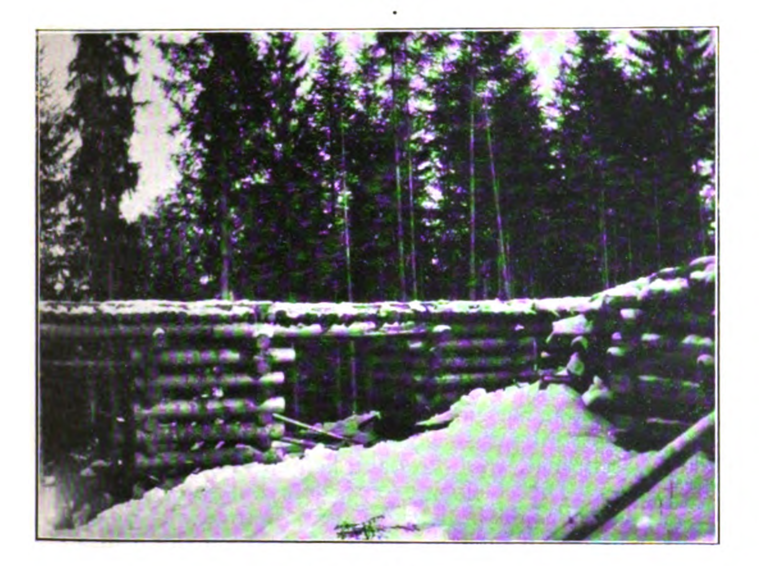


Holztransport durch Schleifen auf dem Boden.

die Riese unterbrochen wird; infolge des grofsen Gefälles und der dadurch bedingten lebendigen Kraft springen die zu Tal gehenden Klötze über die Unterbrechung hinweg, um auf der anderen Seite wieder dem regelmäfsigen Wege zu folgen. Das ist natürlich nur bei grofsem Gefälle möglich.

Wir haben nun das Holz verfolgt von der Ursprungsstätte bis zum Verladeplatz. Hier sind Bühnen

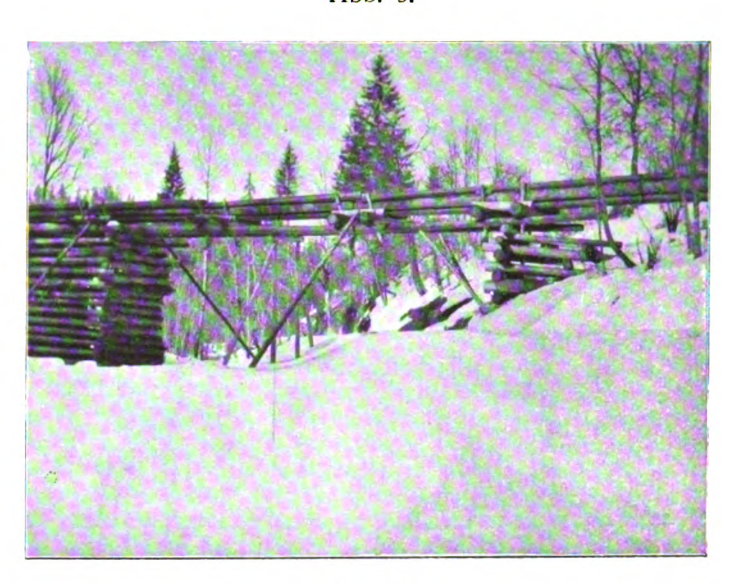
Abb. 8.



Streifbrücke.

in solcher Anordnung hergestellt, dafs man von ihnen unmittelbar auf die Langholzwagen verladen kann (Abb. 10). Das Ladegeschäft setzt eine aufserordentliche Geschicklichkeit voraus, wenn es schnell genug und ohne Unfall vor sich gehen soll, denn es ist durchaus nicht ohne Gefahr. Es handelt sich da, wie aus der letzten Abbildung zu sehen, um ganz grofse Baumstämme, von denen manche bis 18 m lang sind und einen Durchmesser von 1—1,10 m haben. Diese haben natürlich ein grofses Gewicht, und wenn sie in Bewegung kommen, so können sie leicht Schaden anrichten. Zum Verladen auf die Langholzwagen werden nur ganz besonders geschulte Arbeiter verwendet, die man aus den verschiedensten Gegenden Oesterreichs herbeiholt. In der Hauptsache haben sich die Ruthenen als die geschicktesten erwiesen. Auf den Ladeplätzen werden etwa 3—4 Wagen zusammengefügt; die Lokomotive zieht diese kurzen Züge heraus nach einem gemein-

Abb. 9.



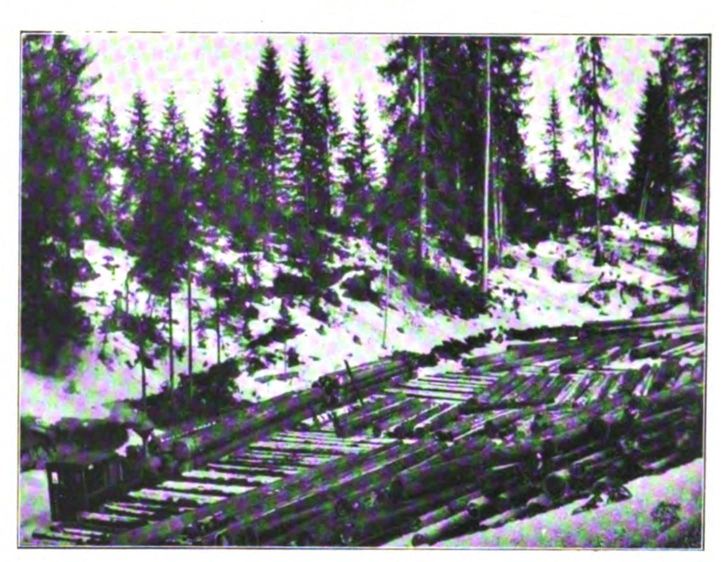
Holzriese.

schaftlichen Aufstellgleise, wo sie zu einem langen Zuge zusammengesetzt werden, der dann zu Tal befördert wird.

Wir wollen nun in der Bahnbeschreibung fortfahren.

Die Brücken sind durchweg Holzbrücken; 59 haben mehr als 10 m Spannweite, 40 eine Spannweite von 4 bis 10 m und 73 sind kleine, meist offene Durch-

Abb. 10.



Verladeplatz.

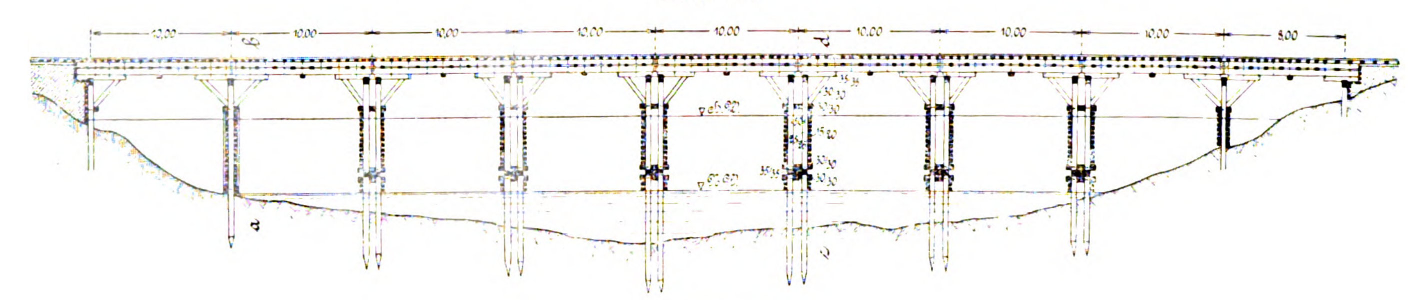
lässe. Die längste Brücke, die eine Gesamtspannweite von 88 m hat, ist in Abb. 11 wiedergegeben. Sie hat zwei hölzerne End- und 8 hölzerne Mitteljoche, von denen die 6 mittleren als aufgesetzte Pfahljoche ausgebildet, gut versteift und mit kräftigen Bohlen verschalt sind.

Die Brücke in Abb. 12 verdient wegen ihrer besonderen Höhe von etwa 25 m über der Bachsohle Erwähnung. Sie liegt überdies in einer Krümmung von 60 m Halbmesser.

Wenden wir uns nun dem Oberbau zu.

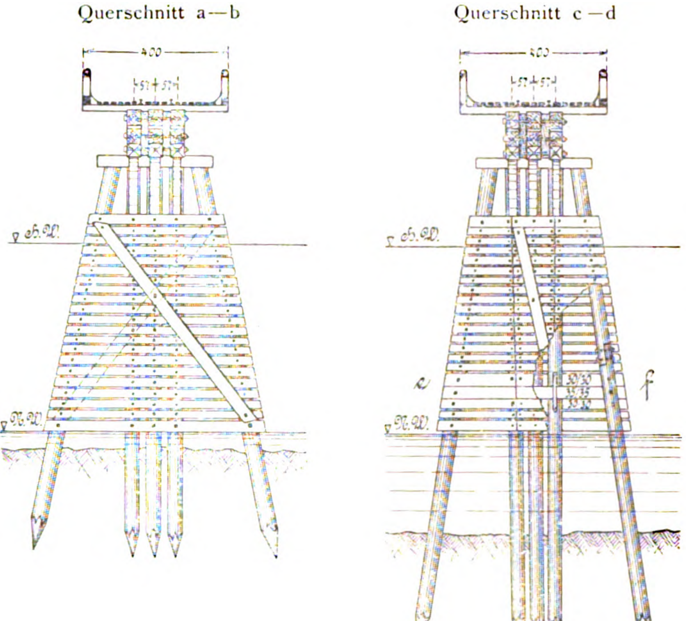
Auf der Hauptstrecke finden wir 7 m lange Stahlschienen von 12,5 kg/m, die auf 13 ungetränkten kiefernen oder eichenen Querschwellen mit gleichliegenden Stöfsen verlegt sind. In den Zweiggleisen liegen 8 m lange, 11,75 kg/m schwere Schienen mit

Abb. 11.



Längenschnitt

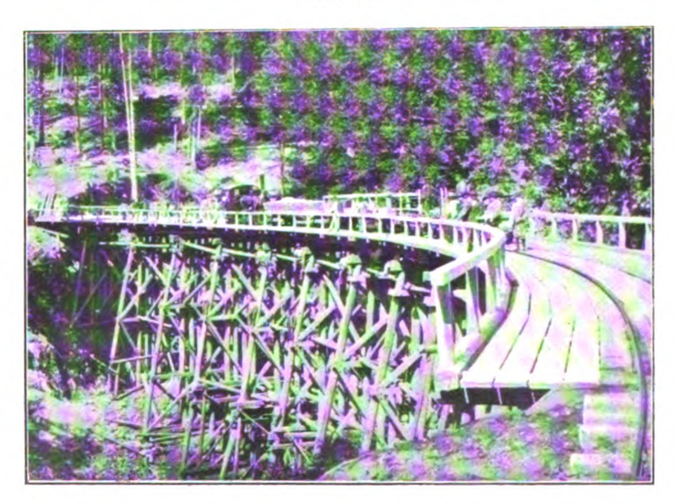
Querschnitt a—b Querschnitt c—d



Bosnabrücke in Zavidoviè im km 1,0.

versetzten Stöfsen auf je 15 Schwellen. Die Schienen haben im Querschnitt eine gedrungene Gestalt, diejenigen des Hauptgleises 70 mm Höhe, 65 mm Fufs-, 36 mm Kopfbreite und 8 mm Stegdicke. Es ergibt sich

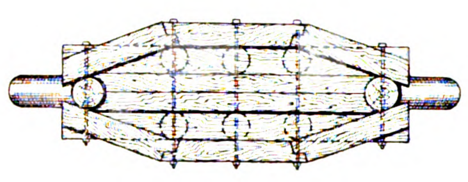
Abb. 12.



daraus eine verhältnismäfsig gröfsere Steifigkeit gegen die wagrechten als gegen die lotrechten Kräfte. Das Trägheitsmoment, bezogen auf die wagrechte Schwerachse beträgt 106,8 cm^4, auf die lotrechte Schwerachse 24,5 cm^4. Unterlagsplatten (und zwar ebene 6 mm starke, 120 mm im Geviert messend, mit 3 Löchern) sind nur in den Krümmungen auf jeder zweiten Schwelle zur Anwendung gekommen.

Spurerweiterung und Schienenüberhöhung sind für

Schnitt e—f



20 km/St. Fahrgeschwindigkeit berechnet und wie folgt ausgeführt.

Krümmungshalbmesser m	Spurerweiterung mm	Schienenüberhöhung mm	Bemerkung
60	13	36	Weichenkrümmungen erhalten keine Ueberhöhung. Sonstige Krümmungen auf Bahnhöfen erhalten die ihrem Halbmesser entsprechende Ueberhöhung nur im halben Ausmafse.
70	11	31	
80	11	27	
90	9	24	
100	8	22	
125	6	17	
150	5	14	
175	4	13	
200	4	11	
250	3	9	
300	3	7	
400	2	6	
500	2	5	

Die Weichen haben unterschlagende gerade Zungen, eine Neigung von ungefähr 1 : 6 und 14,02 m Länge vom Stofs vor der Zungenspitze bis Herzstückende.

Auf einer anderen bosnischen Waldbahn sind stellenweise, bei Gefällen von über 40 bis zu 130 v. T., vierkantige 12×12 cm messende Buchenhölzer als Schienen verwendet worden, die eine viel gröfsere Reibung erzeugten und eine Lebensdauer von 4 Wochen bis 6 Monaten hatten.

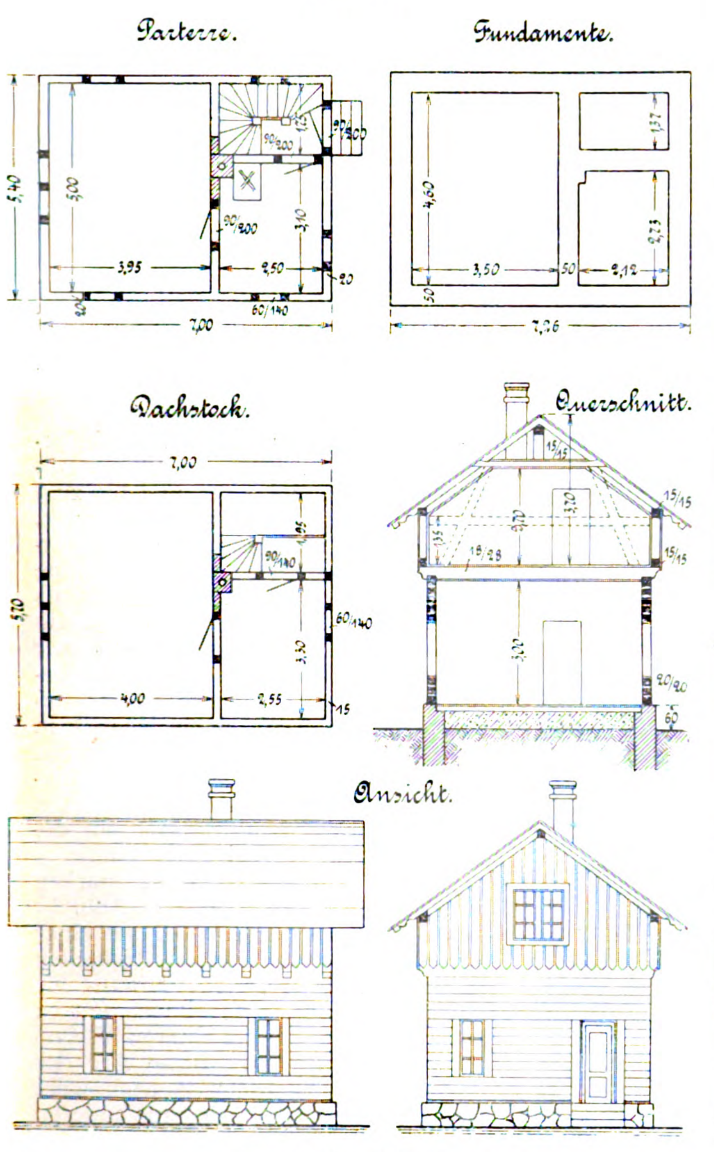
Die Hochbauten sind auf das allernotwendigste Mafs beschränkt, weil die Bahn keinen öffentlichen Verkehr hat. Die Gebäude auf den Bahnhöfen haben eigentlich nur dem Betriebe und den Zwecken der Holzindustrie zu dienen. Sie sind, wie Sie aus Abb. 13 sehen, rund 60 qm grofs und zweigeschossig. Das Erdgeschofs enthält die Wohnung für einen Bahnmeister oder einen anderen Bahnbeamten, während die oberen Räume als Unterkunftsräume für reisende Aufsichtsbeamte eingerichtet sind, weil sonst in der Gegend ein Unterkunft nicht zu haben ist. Diese Bauwerke sind von gefälligem Aeufseren und dem Charakter der Gegend angepafst. Es sind durchweg Blockhäuser, die in bezug auf Wohnlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen; die Räume sind im Sommer kühl und im Winter warm.

Nun zu den Betriebsmitteln, die bei den Waldbahnen von ganz besonderer Wichtigkeit sind, nament-

lich hinsichtlich einer zweckmäfsigen Ausbildung der Langholzwagen.

Die Lokomotiven sind durchweg Tenderlokomotiven aus der Fabrik von Kraufs & Co. in Linz a. D. und haben sich unter schwierigen Verhältnissen recht gut bewährt. Sie sind für Holzfeuerung eingerichtet, wurden zeitweise aber auch für Steinkohlenfeuerung verwendet. Der Bestand an Lokomotiven belief sich auf 7 Stück, davon 3 mit 19 t, 2 mit 17 t, je 1 mit 10,9 und 10 t Dienstgewicht. Die an vorletzter Stelle genannte ist in Abb. 14 zu sehen. Es ist eine dreiachsige Lokomotive mit 1200 l Wasserraum, 0,7 cbm Holzraum und 1540 kg Zugkraft = 1/7 des Dienstgewichts.

Abb. 13.



Haltestellen-Gebäude.

Abb. 15 zeigt die Ausbildung der Langholzwagen, die bekanntlich aus je 2 Drehgestellen gebildet werden. So einfach diese Einrichtung scheint, so schwierig ist es, eine völlig befriedigende Lösung für den Bau der Wagen zu finden. Die Schwierigkeit liegt in der Anordnung der Rungen, die während der Fahrt unverrückbar fest, dabei aber so eingerichtet sein müssen, dafs sie zum Be- oder Entladen der Wagen rasch und ohne grofsen Kraftaufwand sollen gelöst werden können. Durch schlecht angeordnete Verbindungen an dieser Stelle ist schon mancher Unfall herbeigeführt worden, indem die Runge zu unerwarteter Zeit herunterfiel und ein Teil der Ladung hinabrollte. Bei der Beförderung von Langholz sind also 2 Untergestelle erforderlich. Die Verbindung zwischen ihnen wurde einfach durch die Ladung selbst bewirkt. Das ist natürlich eine Anordnung, die der Betriebssicherheit durchaus nicht genügend Rechnung trägt. Wiederholt ereignete es sich, dafs der Zug zerrifs, und zwar nicht die Kuppelung, sondern der Wagen selbst. Der vordere Teil des Wagens lief dann weiter, während der hintere Teil mit der Last zurückblieb. Das kam eben daher, dafs die zwei einen Wagen bildenden Untergestelle nur durch die Langholzladung in einem gewissen Abstand und in Verbindung gehalten wurden und nicht eine Verbindung durch Drahtseil hergestellt war, wie es die Betriebsvorschriften fordern. Aber das ist den Leuten dort zu umständlich, denn es soll alles schnell gehen, um billig zu sein.

Die Untergestelle sind nicht gefedert und haben 7 t Tragfähigkeit. Die Rungen werden durch einen in eine Durchbohrung des Tragbalkens gesteckten Schlüssel festgehalten. Will man die Runge lösen, so mufs man den Schlüssel herausziehen, dann mit einer Stange die Runge von unten in die Höhe drücken, wodurch sie frei wird und von selbst herunterfällt. Das ist nur eine von einer ganzen Anzahl verschiedener Einrichtungen. Es gibt Rungenauslösungen, die gekuppelt sind, so dafs gleichzeitig mit der einen Runge auch die gegenüberliegende gelöst wird.

Unter den Betriebsmitteln mufste natürlich auch ein Wagen für Krankenbeförderung sich befinden, denn die Zahl der Kranken ist dort nicht gering. Ich kann bei dieser Gelegenheit bemerken, dafs hauptsächlich zweierlei Arten von Erkrankungen vorkommen: Verwundungen beim Holzfällen oder auch beim Bahnbetriebe und innere Erkrankungen, hauptsächlich Typhus. Das Auftreten von Typhus in gröfserem Mafse erklärt sich aus den ungünstigen Lebensverhältnissen der in Verwendung stehenden Arbeiter. Die Leute leben im Walde in höchst mangelhaften Behausungen, zumeist in Hütten aus Reisig oder Holzabfällen, die geringen Schutz gegen Nässe und Kälte gewähren, haben geringwertige Nahrung, hauptsächlich Maisbrot, und müssen selbst trinkbares Wasser oft tagelang entbehren. Ueberdies sind sie auch nicht sehr für Reinlichkeit eingenommen.

Durch Aufsetzen hölzerner Rahmen und Einbringen von Bohlenböden wurden Wagen für die Beförderung von eichenen Fafsdauben oder von — Arbeitern geschaffen. Diese Arbeiterbeförderungen waren zeitweise sehr erheblich und für den Betrieb beschwerlich. Durchschnittlich werden etwa 3000 Arbeiter im Walde beschäftigt. Die Leute bleiben aber nicht lange da, weil sie es unter den schlechten Lebensverhältnissen nicht aushalten können. Meist bleiben sie 4—5 Monate lang im Walde und haben dann soviel erspart, dafs sie den Rest des Jahres bei ihrer Familie leben können. Dadurch tritt im Verlaufe eines Jahres ein mehrfacher Wechsel ein, und es sind stets mehrere hundert Personen auf einmal zu befördern. Die im Walde beschäftigten Arbeiter werden aus den verschiedensten Gegenden hergeholt, am wenigsten aus der einheimischen Bevölkerung, da diese der Arbeit abhold oder dazu nicht geeignet ist. Meistens sind es Ungarn oder Ruthenen. Auch Leute aus Rufsland haben sich als sehr geschickt erwiesen, wenn sie auch nicht immer nüchtern blieben.

Was nun das Signal- und Sicherheitswesen anlangt, so konnte man sich bei dem Fehlen eines allgemeinen Personenverkehrs und der damit verbundenen Verantwortlichkeit, ferner mit Rücksicht auf die geringe Fahrgeschwindigkeit (13 km/St.) die gröfste Beschränkung auferlegen.

Die Bahnhöfe sind durch eine einfache Fernsprechleitung verbunden, für den Anruf der einzelnen Anschlufsstellen besondere, dem Morse-Alphabet entnommene Zeichen vereinbart worden. Signale sind — abgesehen von den Weichensignalen — nicht vorhanden.

An Wegübergängen stehen Haltetafeln, deren Aufschrift in vier Sprachen oder Schriftarten abgefafst ist: deutsch, serbo-kroatisch mit lateinischen Lettern, dasselbe mit kyrillischen Buchstaben und türkisch.

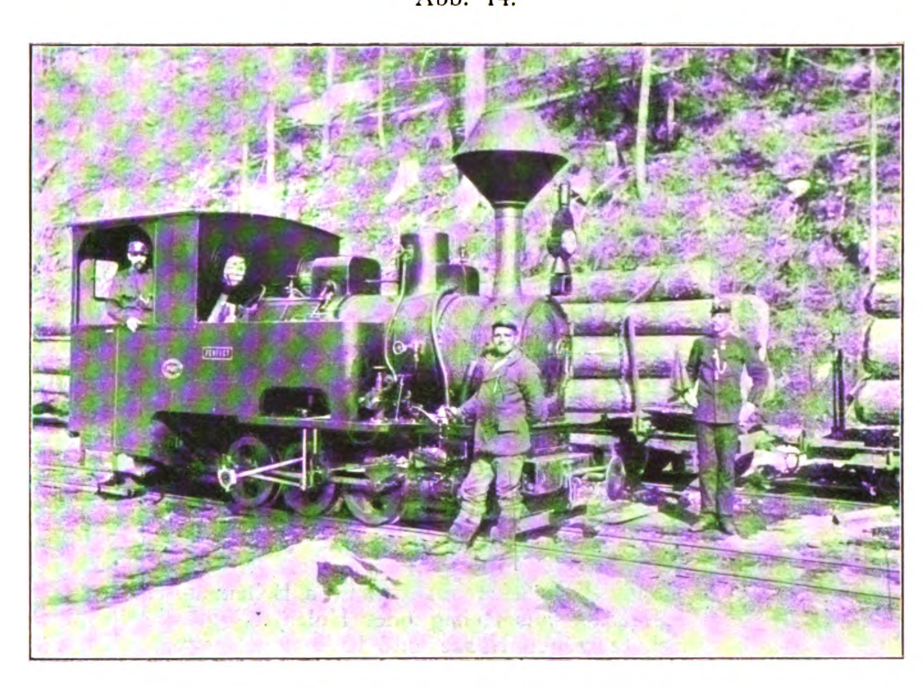
Sonstige Sicherheitsvorkehrungen waren

1. Einfache Gleissperren. Ein roh behauener 30 bis 40 cm im Querschnitt messender Sperrbaum wurde gegen zwei ebenso starke rechts und links des Gleises eingerammte Pfähle gelegt.

2. Ablenkweichen, die stets auf ein wagerechtes Gleis offen stehen, zur Sicherung der Züge bei der Talfahrt in grofsem Gefälle.

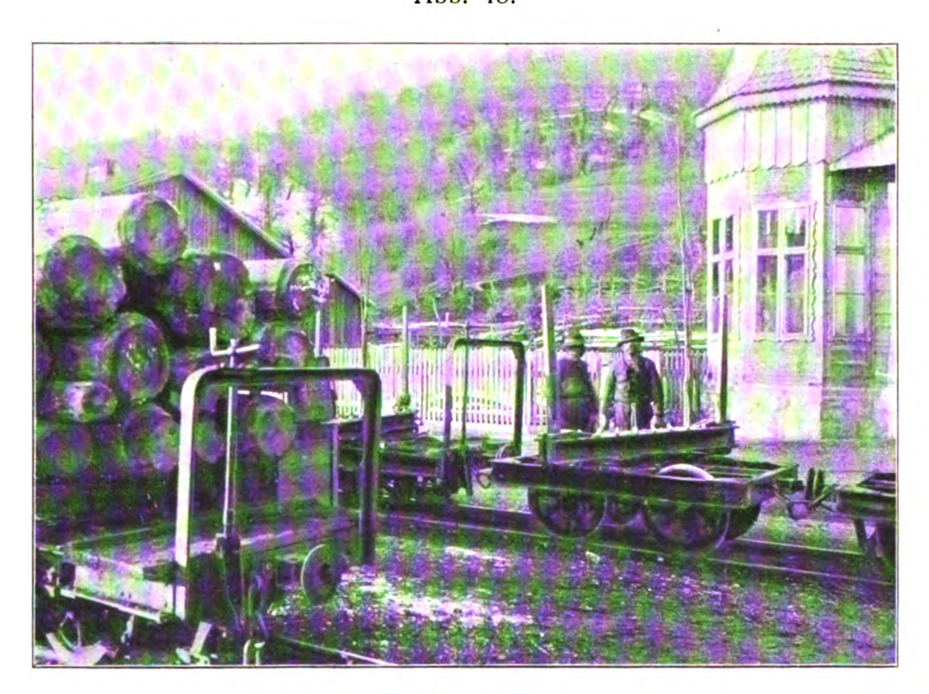
3. Zungenverschlüsse für unbewachte, auf freier Strecke liegende Weichen. Sie waren von einfachster Bauart und bestanden in U-förmig gebogenem Eisen, das den Fufs der Zungen- und der Backenschiene umfafste und in dem äufseren Schenkel ein Loch hatte.

Abb. 14.



Lokomotive mit 10,9 t Dienstgewicht.

Abb. 15.



Langholzwagen.

Durch dieses wurde eine Schraube gesteckt, deren Anziehen ein festes Anliegen der Zunge bewirkte. Allerdings konnte jeder, der einen Schraubenschlüssel besafs, den Verschlufs lösen.

Ich komme nun zur Bahnerhaltung, deren Aufgaben recht schwierig und undankbar waren. War doch, wie erwähnt, beim Bau der Bahn mit recht wenig Sorgfalt verfahren worden, dank dem Mangel ausreichender Aufsicht. Dazu die grofsen Neigungen, scharfen Krümmungen und der starke Verkehr.

Als ich den Dienst antrat, war die Bahn an zwei Stellen gänzlich unterbrochen. Es hatten sich Rutschungen eingestellt, die den Bahnkörper vollkommen zerstörten, so dafs eine durchgehende Lücke im Erdkörper entstand. Dem Uebelstande suchte man dadurch abzuhelfen, dafs man immer wieder neues Schüttungsmaterial darauf warf. Das half aber nicht, wie zu erwarten war. Das Uebel mufste an der Wurzel gefafst werden, wenn man es für immer beseitigen wollte. Der gröfste Feind der Bahnerhaltungsarbeiten war dort, wie überall, das Wasser, dessen Wirkungen sich noch überdies durch das abwechselnde Auftreten von Wasserüberflufs und Wassermangel besonders fühlbar machten.

Ich habe mir hier gestattet, in Abb. 16 eine besonders bemerkenswerte Stelle vorzuführen. Dort war zur Zeit der Uebernahme der Betriebsleitung durch mich eine Unterbrechung vorhanden. Der vorhandene kleine Wasserlauf hatte seinen natürlichen Weg entlang der strichpunktierten Linie. Der Unternehmer hatte aber bei der Bauausführung den Wasserlauf abgelenkt und nach einer Stelle geführt, wo der Damm nicht mehr so hoch, also der Durchlafs nicht so lang war. Die Folge war, dafs das Wasser nicht den ihm von der Bauleitung vorgeschriebenen, sondern den von der Natur gewiesenen Weg nahm. Das Wasser unterspülte den Damm, und er mufste ins Rutschen kommen, bis in geeigneter Weise Abhilfe geschaffen wurde. Dies ist durch Anlage eines $1^1/_2$ m breiten und bis zum Boden reichenden Schlitzes bewirkt worden, der mit grofsen Steinen ausgefüllt wurde, also eine Steinrippe bildete, die zugleich als Durchlafs wirkte. Nach Einbringung dieser Steinrippe kam der Damm wirklich zur Ruhe. Nebenbei will ich noch bemerken, dafs, als wir den Damm aufbrachen, sich auch noch Mängel in der Dammschüttung zeigten. Es waren einfach Bäume samt den Aesten hineingeworfen worden und bildeten gewissermafsen eine Brücke, auf die weiteres Schüttungsmaterial kam.

Der Oberbau war einer starken Abnutzung unterworfen. In Abb. 17 sind die Querschnitte zweier aus einer Krümmung entnommenen Schienen dargestellt. Man ersieht daraus, wie verschiedenartig die Abnutzung im äufseren (links) und im inneren (rechts) Schienenstrange ist. Diese Art der Abnutzung wird Ihnen ja auch wohl bekannt sein, weil sie an anderen Orten ebenso beobachtet wurde. Erwähnt sei, dafs aufser dieser Erscheinung der Abnutzung in Krümmungen sich auch noch an einzelnen Stellen Riffelbildung auf der Oberfläche der Schienen gezeigt hat, eine Erscheinung, die bekanntlich auch bei Strafsenbahnen häufig vorkommt, hinsichtlich ihrer Ursachen aber noch nicht vollständig aufgeklärt ist. Ich nehme an, dafs die Riffelbildung, d. i. die Bildung kleiner Mulden auf der Schienenoberfläche in ganz kurzen Abständen, durch scharfes Bremsen in Verbindung mit Unebenheiten der Radreifenoberfläche hervorgerufen wird.

Rutschungen kommen nicht nur in Dämmen, sondern vielfach auch in Einschnitten vor. Nach einem grofsen Regengufs, und die starken Regengüsse waren nicht selten, trat an verschiedenen Stellen der Bahn eine Erweichung der Einschnittwände auf und eine breiige Masse überschwemmte den Bahnkörper. Es zeigte sich hier wieder, wie beim Baue nicht genügend der Ge-

steinsbeschaffenheit Rechnung getragen war. Es handelte sich um Serpentingestein, das nach kurzer Zeit unter dem Einflufs der Witterung zerfiel und sich mit Wasser zu einem zähen Brei vermischte. Hätte man die Einschnittsböschungen flach genug hergestellt, so wären solche Ueberschwemmungen nicht eingetreten. Es mufsten an verschiedenen Stellen Umbauten vorgenommen werden, indem man die Einschnitte abflachte und durch Trockenmauern am Böschungsfufse schützte. Diese, etwa 60 cm breit und 50—80 cm hoch, haben sich als ausreichend erwiesen.

Abb. 16.

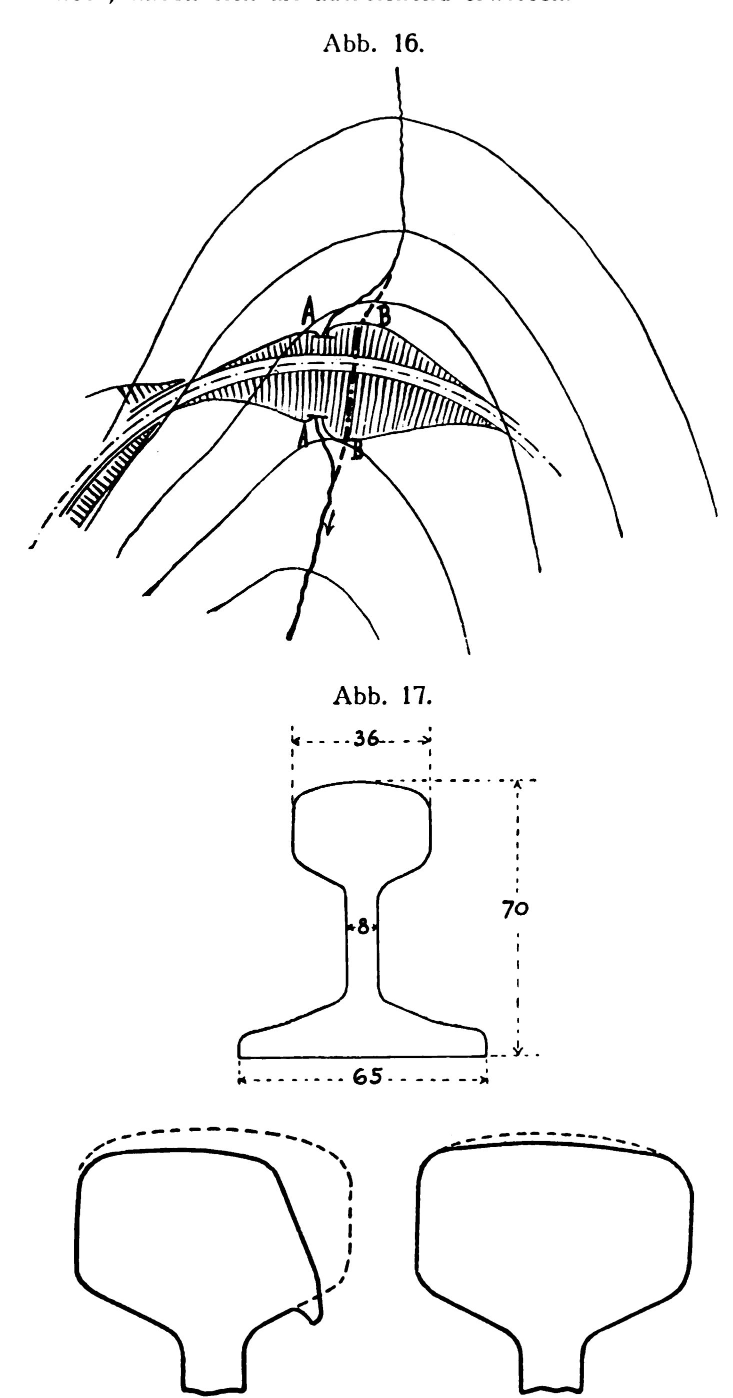


Abb. 17.

Die jährliche Betriebsleistung betrug rund 200000 Zug-Nutzkilometer mit 34 Millionen Bruttotonnenkilometern; die durchschnittliche Rohlast eines Zuges 170 t.

Die ganze Linie war in 6 Bahnmeistereien eingeteilt zu je 26 km in der unteren und je 21 km Bahnlänge in der oberen Strecke. Jedem Bahnmeister waren 3 Rottenführer und in jeder Rotte 6 bis 9 Arbeiter unterstellt. Es kam also ungefähr ein Mann auf 1 km Bahn.

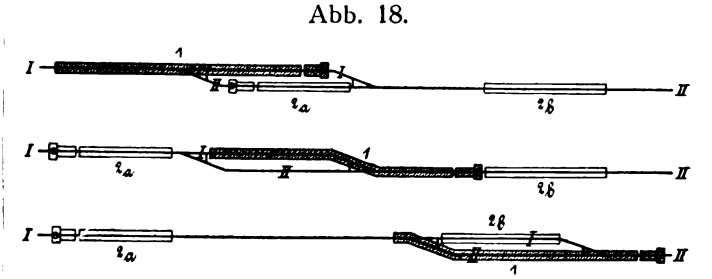
Die Kosten der Bahnerhaltung betrugen:

für 1 Zugkilometer	42,5 Pfg.
„ 1 km Bahn jährlich	630 M.
„ je 1000 Bruttotonnenkilometer . .	2,50 „
„ 1 cbm Holz	26 Pfg.

Noch sei erwähnt, dafs mit Rücksicht auf die Gefahr von Felsstürzen einige gefährdete Stellen in der Olovo-Klamm und in der Čuda-Klamm durch besondere Wächter vor jedem Zuge begangen wurden.

Der Betriebsdienst war nicht leicht, denn der Verkehr wurde hier nicht im öffentlichen Interesse, sondern ausschliefslich im Interesse einer Privatunternehmung geführt und war daher nicht so regelmäfsig wie es sonst bei einer Bahn der Fall ist. Von dem seitens der Aufsichtsbehörde genehmigten Fahrplan wurde vielfach abgewichen und es mufste, um den Bedürfnissen des Abholzungsgeschäftes zu entsprechen, manchmal im Augenblick der ganze Zugverkehr anders eingerichtet werden. Daraus ergab sich eine grofse Unbeständigkeit und Unsicherheit im Zugverkehre. Verlegungen von Zugkreuzungen waren an der Tagesordnung, und ich weifs mich nur weniger Tage zu erinnern, an denen wirklich der Zugverkehr planmäfsig vor sich gehen konnte. Weitere Schwierigkeiten lagen in den grofsen Steigungen und Krümmungen und in den aufserordentlich grofsen Betriebsleistungen, die der Bahn zugemutet wurden. Dabei sind die Bahnhöfe, wie Sie aus den vorgeführten Beispielen sehen konnten, recht einfach, man kann sagen dürftig ausgestattet. Es kam häufig vor, dafs man sich bei den Kreuzungen mit umständlichen Vorkehrungen behelfen mufste. Regelmäfsig sollte ein Zug nicht mehr als 12 Wagen führen, und dafür waren die Gleise ausreichend. Es kam aber häufig vor, dafs diese Zahl ganz bedeutend überschritten wurde. Ich kann versichern, dafs manchmal bis zu 25, 28, einmal sogar 30 Wagen im Zuge liefen. Dann reichte die Gleislänge nicht aus, und man mufste zu umständlichen Verschubbewegungen seine Zuflucht nehmen. Einen solchen Fall möchte ich mir erlauben im folgenden an der Hand von Abb. 18 zu erläutern.

Abb. 18.



Zug 1 fährt auf Gleis I bis zum Merkzeichen vor, während von Zug 2 nur ein der nutzbaren Länge entsprechender Zugteil 2a in Gleis II einfährt. Nun rückt Zug 1 soweit auf dem freien Gleis II vor, dafs Teil 2a durch die Weiche in das freie Gleis I gelangen kann. Zugteil 2b wird nun an Zug 1 angekuppelt, der mit ihm zusammen — wenn erforderlich mit Unterstützung durch 2a — in Gleis I soweit zurückfährt, dafs 2b abgetrennt und innerhalb der nutzbaren Länge des Bahnhofgleises I aufgestellt werden kann. Nunmehr kann Zug 1 durch Gleis II den Bahnhof verlassen. Während eine regelmäfsige Kreuzung sich binnen 3 Minuten vollzog, erforderte sie in dem geschilderten Falle etwa 20 bis 25 Minuten.

Für den Verkehrsdienst auf den Waldbahnen sind von der bosnischen Landesverwaltung, die die Regierungsgewalt dort ausübt, besondere Vorschriften erlassen, ebenso besondere Vorschriften für die Lokomotivführer und Lokomotivheizer auf den Waldbahnen. Der von der Firma bestellte Betriebsleiter war der Landesregierung in Sarajevo gegenüber verantwortlich und mufste von ihr bestätigt werden.

Die Betriebsmannschaften, meist der ortsansässigen Bevölkerung entnommen, zeichneten sich durch Anspruchlosigkeit, Ausdauer, gute Auffassung und — Unzuverlässigkeit aus. Der Dienst stellte recht grofse Anforderungen. Betrug doch die regelmäfsige Dienstzeit mindestens 15 Stunden — von 3 Uhr früh bis 6 Uhr abends -- einschliefslich der durch den Verkehr gebotenen Pausen. Nicht selten ergaben sich aber durch Unregelmäfsigkeiten im Zugverkehr erhebliche Ueberschreitungen der Arbeitszeit und infolge-

dessen zeitweise eine Uebermüdung der Leute, die zu Unfällen eigener Art führte. Ist es doch vorgekommen, dafs Bremser vom fahrenden Zuge fielen und man ihnen nichts anhaben konnte, weil sie erwiesenermafsen durch Ueberanstrengung erschöpft waren. Doch davon später bei dem wichtigen und darum besonders zu behandelnden Abschnitte „Unfälle".

Zunächst noch hier einige Angaben über die gezahlten Löhne. Es erhielten

die Bahnmeister und die Lokomotivführer neben freier Wohnung . . . jährlich 1500,00 M
„ Rottenführer . . . . . täglich 3,00 „
„ Streckenarbeiter 1 bis 2 M, durchschnittlich . . . „ 1,30 „
„ Heizer, durchschnittlich . „ 2,75 „
„ Zugführer „ . . „ 3,00 „
„ Bremser 1,90 bis 2,40 M, durchschn. . . . . . „ 2,00 „
„ Weichensteller 2,20 bis 3,20 M, durchschn. . . „ 2,70 „

Was die Unfälle anlangt, so kommen für sie mehrere Ursachen in Betracht:

Mängel in der baulichen Beschaffenheit der Anlage;
Mängel an den Betriebsmitteln;
Verstöfse gegen die Dienstvorschriften;
Verschulden dritter Personen; endlich
Zufälle oder unvorhergesehene Naturereignisse.

Ich will im Voraus bemerken, wie dort die Erfahrungen gezeigt haben, dafs man bei genügender Vorsicht Unfälle doch wohl vermeiden kann, denn durch Verschulden des Bahnerhaltungsdienstes ist während meiner dortigen Tätigkeit nicht ein einziger Unfall herbeigeführt worden, wohl aber war die Mehrzahl der Unfälle auf Unachtsamkeit im Verkehrsdienst und auf Aufserachtlassen von Vorschriften zurückzuführen. Eine Anzahl von Betriebsunterbrechungen hat sich auch auf Naturereignisse zurückführen lassen, z. B. auf Hochwasser, das manchmal mit aufserordentlicher Gewalt und Plötzlichkeit auftrat und schwere Bahnschäden, aber, soweit meine Beobachtung reichte, keinen einzigen Unfall zur Folge hatte.

Abb. 19.





Unfallstelle.

Ein ganz besonders schwerer Unfall war es, von dem ich Ihnen in Abb. 19 zwei Aufnahmen nach der Natur vorführen möchte. Die Steigung war dort mit 40 v. T. geplant, aber mit 80 v. T. ausgeführt, und da befand sich eine Verladestelle. Wenige Tage vor dem Unfall hatte ich Veranlassung, erneute besonders scharfe Vorschriften über die Handhabung des Verkehrsdienstes auf jenem Zweiggleise zu erlassen, die ich hier kurz anführen möchte.

1. Es sollten die Wagen nur von Hand geschoben werden.
2. Es mufste immer, wenn die Beladung stattfand oder während die Wagen auf dieser Endausweiche standen, der Sperrbaum vorgelegt sein und während der ganzen Dauer vorgelegt bleiben.
3. Mit einem Zuge durften höchstens 3 beladene Wagen talwärts geführt werden.
4. Die Fahrgeschwindigkeit war mit 8 km in der Stunde begrenzt.
5. Der Verkehr durfte nur bei Tageshelle abgewickelt werden.
6. Auf die feuchten Schienen mufste Sand gestreut werden, ferner mufste
7. mindestens die Hälfte der Achsen gebremst sein, d. h. es durften hier nur bremsbare Untergestelle verkehren.

Diese Vorschriften, die, wie ich erwähnte, 4 oder 5 Tage vor dem hier geschilderten Unfall ausgegeben wurden, sind aber leider am Unfallstage nicht oder nicht vollständig befolgt worden. Anstatt höchstens 3 wurden in dem Zuge 4 Wagen mitgenommen, der Sperrbaum war während des Zusammenstellens nicht vorgelegt, es war nicht von Hand aus, sondern mit der Lokomotive verschoben, und es ist trotz feuchter Witterung vielleicht auch nicht ausreichend Sand gestreut worden. Jedenfalls ereignete es sich eines Morgens um 6 Uhr, dafs der Zug nach der Abfahrt bald ins Rollen kam. Hierbei steigerte sich die Geschwindigkeit derart, dafs nach einem Wege von 650 m in einer Krümmung von 80 m Halbmesser auf 6 bis 8 m hohem Damme die Lokomotive und die folgenden 2 beladenen Wagen entgleisten und in die Tiefe stürzten. Das Gleis wurde in kleine Stücke zerrissen. Die Wagen bildeten einen unentwirrbaren Knäuel und die Lokomotive war arg beschädigt. Der Lokomotivführer war abgesprungen, der Heizer hatte das gleiche getan, 2 Bremser hatten ihre Pflicht getan und mufsten dies mit dem Tode büfsen. Da sie zunächst nur schwer verletzt waren, mufsten sie so schnell wie möglich in das Krankenhaus befördert werden, allein es bedurfte vieler Ueberredung, um die Erlaubnis hierzu zu erwirken, denn nach aufsichtsbehördlichen Vorschriften sollte der Stand bis zum Eintreffen der Gerichtskommission, was meist 2 Tage dauerte, unverändert erhalten werden.

Ich mufs mir versagen, von weiteren Unfällen, deren Zahl leider recht grofs war, ausführlicher zu sprechen.

Erwähnen möchte ich nur die verheerenden Wirkungen eines in der Nacht zum 1. Dezember ganz unerwartet eingetretenen Hochwassers, das den Bahnkörper an zahlreichen Stellen zerstörte, eine hölzerne Fufsgängerbrücke ganz wegrifs und eine gröfsere hölzerne Eisenbahnbrücke schwer beschädigte. Das eine der beiden Mitteljoche, die als durchgehende Pfahljoche ausgebildet waren, ging völlig in die Brüche und der ganze Brückenüberbau wurde an dem einen Ende soweit stromabwärts verschoben, dafs er nur noch in 1 cm Breite auf dem gemauerten Widerlager ruhte.

Die Wiederherstellung ist in der Weise bewirkt worden, dafs ein kräftiges Hanfseil um das verschobene Ueberbauende geschlungen und dieses mittelst eines Flaschenzuges, an dem etwa 20 Mann sich betätigten, wenigstens annähernd in seine frühere Lage zurückgebracht wurde. Dann wurde zu dem Wiederaufbau des weggeschwemmten Joches geschritten, was bei dem hochgehenden Wasser, dessen Strömung eine ungeheure Gewalt hatte, mit unsäglichen Schwierigkeiten verbunden war und 10tägige anhaltende Tag- und Nachtarbeit erforderte.

Die gleichzeitig an mehreren Stellen eingetretenen Dammunterbrechungen wurden durch den Einbau einfacher 6 bis 10 m langer Holzträger von 30 bis 40 cm Seitenlänge im Querschnitt, die man in der Mitte durch Stapel kreuzweis übereinander geschichteter Schwellen stützte, vorübergehend behoben. Darauf folgte die Sicherung der gefährdet erscheinenden Dämme oder Anschnitte durch kräftige, tief gegründete Stützmauern.

Zum Schlusse sei mir gestattet, einige Zahlen über den Waldbahnbetrieb vorzuführen, die von allgemeinem Interesse sein dürften.

Für Benutzung der Bahn mufste eine Jahrespacht von rund 200 000 M gezahlt werden, d. i. 1 M für 1 Zugkm.

Brennstoffkosten (Holz- und nur etwas Steinkohlenfeuerung) etwa 8,1 Pfg. für 1 Zugkm oder 48 Pfg. für je 1000 Bruttotonnenkilometer.

Bahnbeförderungskosten ingesamt, einschliefslich Pacht, 2,13 M für 1 Zugkm oder 22,50 M für je 1000 Bruttotonnenkilometer.

Da die Bahn nur den Zwecken der Holzgewinnung dienstbar war, ist es angebracht, die auf 1 cbm Holz entfallenden Kosten festzustellen. Sie betrugen:

Preis des Holzes am Stamm . .	rund 1,30 M
Fällen und Zurichten	„ 0,85 „
Heranschaffen an die Bahn einschl. Verladen in die Bahnwagen . .	„ 2,90 „
Bahnkosten	„ 1,45 „
Sonstige Kosten und zur Abrundung	„ 0,50 „
Gesamtkosten für 1 cbm Holz	„ 7,00 M.

Man sieht, dafs der Holzpreis selbst nur einen Bruchteil der Gewinnungskosten ausmacht, zu denen noch die Kosten der Bearbeitung im Sägewerk und diejenigen der Weiterbeförderung in das eigentliche Absatzgebiet hinzutreten.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren, ich möchte diesem Beifall, den Sie dem Herrn Vortragenden gezollt haben, noch den Dank des Vereins hinzufügen. — Hat jemand an den Herrn noch eine Frage zu richten? Das ist nicht der Fall. Wir haben durch den Herrn Vortragenden ein so anschauliches Bild von den Eisenbahnverhältnissen in Bosnien sowie von den mancherlei Schwierigkeiten, die dort zu überwinden waren, erhalten, dafs wir allen Anlafs haben, ihm dankbar zu sein.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Die Herren, über deren Aufnahme wir heute abgestimmt haben, nämlich die Herren Hoeter, Bauer, Coulmann und Brewitt sind mit allen abgegebenen 31 Stimmen in den Verein aufgenommen.

Als Gäste sind heute anwesend Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Waldemar Risse, eingeführt durch Herrn Koch, ferner die Herren Dipl.-Ingenieure Ernst Jungmann und Reinking, eingeführt durch Herrn Liebmann. Ich erlaube mir, die Herren zu begrüfsen.

Gegen den Bericht über die vorige Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, der Bericht gilt also als angenommen.

Meine Herren, ich schliefse die Sitzung.

Etat der Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1908

(Schlufs von Seite 79)

Tit. 9. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen.

Pos.	Gegenstand.	Betrag M.
1.	Löhne der Werkstätten-Arbeiter .	83 157 000
2.	Beschaffung der Werkstätten-Materialien auf Vorrat	48 178 000
3.	Sonstige Ausgaben	17 756 000
4.	Beschaffung ganzer Fahrzeuge	
	a) 550 Lokomotiven	37 700 000
	b) 760 Personenwagen	16 000 000
	c) 8000 Gepäck- u. Güterwagen	26 300 000
	Zusammen Tit. 9	229 091 000

Von dem Gesamtbetrage entfallen 149 091 000 M. auf die Kosten für die Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen, die bei Position 1, 2 und 3 zu veranschlagen und nachstehend einzeln nachgewiesen sind.

Aufser den bei Position 1 eingestellten Tage- und Stücklöhnen für Werkstättenarbeiter im Betrage von 83 157 000 M. sind an solchen Löhnen noch bei Tit. 7 und 8 des Etats 4 618 600 M. vorgesehen, so dafs im Ganzen eine Lohnausgabe von 87 775 600 M. für Werkstättenarbeiter, gegenüber einer wirklichen Lohnausgabe im Etatsjahre 1906 von 75 995 320 M., angenommen ist. Während im letzteren Jahre im Durchschnitt 62 382 Arbeiter beschäftigt waren, sind für 1908 im Hinblick auf die an den Betriebsmitteln und maschinellen Anlagen vorzunehmenden Arbeiten 68 043 Arbeiter, mithin 5661 Köpfe mehr, als erforderlich erachtet worden.

An Werkstattsmaterialien sind veranschlagt:

1.	für Metalle	36 548 700 M.
2.	„ Hölzer	6 678 700 „
3.	„ Drogen und Farben	3 234 100 „
4.	„ Manufaktur-, Posamentier-, Leder- und Seilerwaren . .	2 137 000 „
5.	„ Glas und Glaswaren . . .	742 500 „
6.	„ sonstige Materialien	2 885 000 „
	zusammen	52 226 000 M.,

wovon 48 178 000 M. auf Tit. 9 entfallen, während die verbleibenden 4 048 000 M. bei Tit. 7 und 8 vorgesehen sind. Im Etatsjahre 1906 hat der Gesamtaufwand für Werkstattsmaterialien 47 668 306 M. betragen.

Der unter 1 für Metalle veranschlagte Betrag enthält für Erneuerung einzelner Teile:

der Lokomotiven	7 412 300 M.
„ Personenwagen	846 700 „
„ Gepäck- und Güterwagen . . .	3 128 000 „

Die Kosten für Unterhaltung der Betriebsmittel sind im besonderen abhängig von der Anzahl der hierfür veranschlagten Lokomotivkilometer und Wagenachskilometer. Die Leistungen sind festgesetzt auf 823 296 000 Lokomotivkilometer und 19 851 600 000 Wagenachskilometer, wobei zur Berechnung gezogen sind:

a) bezüglich der Lokomotivkilometer: die Leistungen der Lokomotiven vor Zügen (Nutzkilometer), zusätzlich der Leerfahrtkilometer und der Nebenleistungen im Rangierdienst. Betreffs der letzteren ist jede Stunde Rangierdienst zu 10 Lokomotivkilometer gerechnet; der Zugreservedienst ist aufser Betracht gelassen;

b) bezüglich der Wagenachskilometer: die Leistungen der eigenen Wagen auf eigenen und fremden Strecken.

Die hiernach für das Etatsjahr 1908 ermittelten Ausgaben bei Pos. 1, 2 und 3 übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1906 um rund 20 220 000 M., was hauptsächlich in der angenommenen Verkehrssteigerung, in der Erhöhung der Arbeiterlohnverdienste sowie in der Einrichtung von Personenwagen zur Gasglühlichtbeleuchtung seine Begründung findet.

Es sind im einzelnen veranschlagt:

Gewöhnliche Unterhaltung.

1.	Lokomotiven und Tender nebst Zubehör: 823 296 000 Lokomotivkilometer, für 1000 Lokomotivkilometer 78,42 M., rund	64 562 900 M.
2.	Personenwagen nebst Zubehör: 4 784 300 000 Achskilometer der Personenwagen, für 1000 Achskilometer 5,23 M., rund . . .	25 021 900 „
	Seite	89 584 800 M.



Uebertrag 89 584 800 M.

3. Gepäck-, Güter-, Arbeits- und Bahndienstwagen nebst Zubehör einschliefslich Wagendecken:
   15 067 300 000 Achskilometer der Gepäck- und Güterwagen, für 1000 Achskilometer 2,96 M., rund 44 599 200 „
4. Mechanische und maschinelle Anlagen und Einrichtungen, sowie Dampfboote, Schalden, Prahme und Geräte der Trajekte nebst Zubehör 5 352 800 „

Seite 139 536 800 M.

Uebertrag 139 536 800 M.

5. Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen . . . . 7 391 600 „
6. Arbeitsausführungen der Werkstätten für die Neubauverwaltung, Reichspostverwaltung, fremde Eisenbahnen und Privatpersonen . . . . 2 162 600 „

zusammen 149 091 000 M.

V. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1908. M.
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Altona.	
1.	Erweiterung des Bahnhofes Plön (197 000 M.), letzte Rate	47 000
2.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Wittenberge (365 000), fernere Rate	150 000
3.	Umgestaltung der Eisenbahnanlagen in Hamburg (43 504 000), fernere Rate	2 300 000
4.	Erweiterung des Bahnhofes Paulinenaue (195 000), fernere Rate	50 000
5.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Altona (230 000), erste Rate	100 000
6.	Herstellung neuer Wagenreinigungsanlagen auf den Bahnhöfen Hamburg Hauptbahnhof und Langenfelde sowie Erweiterung der Wagenreinigungsanlage auf Bahnhof Altona (588 000), erste Rate	100 000
7.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Altona (2 950 000), erste Rate	200 000
8.	Erweiterung der Anlagen für den Stückgut- und Eilgutverkehr auf Bahnhof Hamburg, Hann. Bhf. (1 550 000), erste Rate	200 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Berlin.	
9.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über den Spandauer Schiffahrtskanal und die beiderseitigen Uferstrafsen im Zuge der Gütergleise der Berliner Ringbahn (km 1,0) (299 000), Zusatzrate	99 000
10.	Erweiterung des Güterbahnhofes Frankfurter Allee der Berliner Ringbahn (1 550 000), letzte Rate	80 000
11.	Erweiterung des Bahnhofes Dallgow-Döberitz (280 000), letzte Rate	30 000
12.	Erweiterung der Wagenreparaturhalle in der Hauptwerkstätte Grunewald (300 000), letzte Rate	200 000
13.	Erweiterung des Bahnhofes Weifsensee der Berliner Ringbahn (1 000 000), fernere Rate .	100 000
14.	Hochlegung der Bahnstrecke Potsdam—Wildpark einschliefslich des Bahnhofs Wildpark und des in diese Strecke fallenden Teils der anschliefsenden Linie Treuenbrietzen—Nauen (4 625 000), fernere Rate	800 000
15.	Erweiterung des Güterbahnhofes Wilmersdorf-Friedenau der Berliner Ringbahn (1 597 000), fernere Rate	100 000
16.	Herstellung eines Abstellbahnhofes für den Stadtverkehr auf Bahnhof Grunewald (1 332 000), fernere Rate	200 000
17.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Spandau (15 600 000), fernere Rate	2 500 000
18.	Umgestaltung der dem Fernverkehre dienenden Anlagen auf dem Schlesischen Bahnhof in Berlin (1 700 000), fernere Rate	600 000
19.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Schöneberg (840 000), fernere Rate	300 000
20.	Verlegung der Wetzlarer Hauptgleise und Erweiterung der Abstellanlagen für den Fernverkehr auf Bahnhof Grunewald (1 080 000), fernere Rate	300 000
21.	Bau einer Kesselschmiede in der Hauptwerkstätte Tempelhof (525 000), fernere Rate . .	100 000
22.	Erweiterung der Anlagen für den Ortsgüterverkehr des Nordbahnhofes in Berlin (1 800 000), fernere Rate	300 000
23.	Beseitigung der Schienenkreuzung zwischen Vollring und Südring und Herstellung von Kehrgleisen für den Vollring auf Bahnhof Stralau-Rummelsburg (460 000), fernere Rate	200 000
24.	Herstellung verstärkter Ueberbauten über der Unterführung der Hardenbergstrafse in km 9,1 der Berliner Stadtbahn (228 000), fernere Rate	50 000
25.	Erweiterung des Rangierbahnhofes Tempelhof (4 449 000), fernere Rate	300 000
26.	Erweiterung des Versandgüterschuppens und Herstellung eines besonderen Eilgutschuppens auf dem Anhalter Güterbahnhof in Berlin (1 130 000), fernere Rate	200 000
27.	Umgestaltung der Ringbahn zwischen Treptow und Rixdorf (9 100 000), erste Rate . .	200 000
28.	Herstellung einer schienenfreien Verbindung zwischen den Vorort- und den Ferngleisen der Schlesischen Bahn bei Berlin (855 000), erste Rate	300 000
29.	Erweiterung der Wagenabteilung in der Hauptwerkstätte Potsdam (146 000), erste Rate .	100 000
30.	Erweiterung der Lokomotivabteilung in der Hauptwerkstätte Tempelhof (2 000 000), erste Rate	300 000
31.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Ueberführung der Hohenlohestrafse über die Gleise des Schlesischen Güterbahnhofes in Berlin (220 000), erste Rate	150 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Breslau.	
32.	Herstellung eines Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf Bahnhof Sommerfeld (260 000), letzte Rate	80 000
33.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Lauban (654 000), letzte Rate	104 000
	Seite	10 840 000

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1908. M.
	Uebertrag	10 840 000
34.	Herstellung eines neuen ringförmigen Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf Bahnhof Königszelt (212 000), letzte Rate	62 000
35.	Erweiterung des Bahnhofes Brieg (3 053 000), fernere Rate	250 000
36.	Umbau des Oberschlesischen Bahnhofes und der anschliefsenden Stadtverbindungsbahn in Breslau (8 045 000), fernere Rate	300 000
37.	Erweiterung des Bahnhofes Görlitz (9 415 000), fernere Rate	700 000
38.	Herstellung von Bahndämmen an Stelle von Viadukten auf der Strecke Camenz (Schles.)—Königszelt bei Schweidnitz (438 000), fernere Rate	50 000
39.	Erweiterung des Bahnhofes Gnadenfrei (168 000), fernere Rate	50 000
40.	Herstellung eines Lokomotivschuppens mit Nebenanlagen auf Bahnhof Liegnitz (667 000), fernere Rate	50 000
41.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Breslau (Odertorbahnhof) (1 250 000), fernere Rate	400 000
42.	Erweiterung des Bahnhofes Haynau (1 000 000), fernere Rate	200 000
43.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für Viadukte auf der Strecke Dittersbach—Glatz (570 000), fernere Rate	150 000
44.	Erweiterung des Bahnhofes Greiffenberg i. Schl. (948 000), erste Rate	200 000
45.	Vereinigung der Ortsgüteranlagen des Märkischen und des Freiburger Bahnhofes in Breslau sowie Erweiterung des Rangierbahnhofes Mochbern und Herstellung einer Verbindungsbahn Mochbern—Grofs-Mochbern (4 666 000), erste Rate	350 000
46.	Herstellung einer Unterführung der Glogauerstrafse auf Bahnhof Liegnitz (775 000)), erste Rate	50 000
47.	Erweiterung der Lokomotivschuppen- und Rangieranlagen auf Bahnhof Hirschberg i. Schl. (278 000), erste Rate	50 000
48.	Erbauung einer Lokomotivwerkstätte und Erweiterung des Bahnhofes in Oels (8 250 000), erste Rate	300 000
49.	Erbauung eines Geschäftsgebäudes für die Eisenbahndirektion zu Breslau (3 810 000), erste Rate	1 100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Bromberg.	
50.	Herstellung eines neuen Bahnhofes bei Mocker (2 260 000), fernere Rate	300 000
51.	Erweiterung des Bahnhofes Schneidemühl (3 100 000), erste Rate	500 000
52.	Umgestaltung des Personenbahnhofes Gnesen (640 000), erste Rate	300 000
53.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Schneidemühl (2 552 000), erste Rate	400 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Cassel.	
54.	Erweiterung des Bahnhofes Marburg (1 155 000), letzte Rate	105 000
55.	Erweiterung der Anlagen für den Personenverkehr auf dem Hauptbahnhofe Paderborn (325 000), letzte Rate	75 000
56.	Herstellung einer schienenfreien Ueberführung der Landstrafse Kreiensen—Billerbeck auf Bahnhof Kreiensen (176 000), letzte Rate	126 000
57.	Erweiterung des Bahnhofes Salzderhelden (430 000), fernere Rate	100 000
58.	Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Treysa (1 815 000), fernere Rate	250 000
59.	Herstellung einer Lokomotivwerkstätte in Cassel (Rangierbahnhof) (4 127 000), fernere Rate	900 000
60.	Erweiterung des Bahnhofes Kreiensen (Westseite) (520 000), fernere Rate	200 000
61.	Erweiterung der Nebenwerkstätte Eschwege (430 000), fernere Rate	250 000
62.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf dem Güterbahnhofe Göttingen (630 000), fernere Rate	200 000
63.	Erweiterung des Bahnhofes Neustadt (M. W. B.) (395 000), fernere Rate	100 000
64.	Herstellung eines Ueberholungsgleises und Beseitigung des Wegüberganges in Schienenhöhe in km 194,0 auf Bahnhof Hoheneiche (181 000), erste Rate	50 000
65.	Herstellung eines neuen Verbindungsgleises auf Bahnhof Malsfeld nebst Beseitigung zweier Schienenübergänge daselbst (600 000), erste Rate	50 000
66.	Beseitigung des Strafsenüberganges in km 154,3 am Göttinger Tor in Heiligenstadt (231 000), erste Rate	50 000
67.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Cassel (490 000), erste Rate	150 000
68.	Erbauung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Cassel (Bahndreieck) (160 000), erste Rate	100 000
69.	Erbauung eines Lokomotivschuppens nebst Nebenanlagen auf Bahnhof Kreiensen (287 000), erste Rate	150 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Cöln.	
70.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Oppum (560 000), Zusatzrate	86 000
71.	Anlage eines neuen Rangierbahnhofes am Eifeltor im Süden von Cöln (4 380 000), letzte Rate	30 000
72.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Crefeld (7 500 000), fernere Rate	200 000
73.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Aachen (10 785 000), fernere Rate	800 000
74.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Neufs (10 000 000), fernere Rate	300 000
75.	Erweiterung des Bahnhofes Rheydt einschliefslich der Herstellung von Verbindungen mit den Linien nach Odenkirchen und Viersen und Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Neersen—Rheydt unter ihrer Verlegung bei M.-Gladbach (7 799 000), fernere Rate	900 000
76.	Erweiterung des Bahnhofes M.-Gladbach (früher M.-Gladbach B. M.) (6 000 000), fernere Rate	600 000
77.	Umgestaltung der Bahnanlagen in Mülheim a. Rh. (9 000 000), fernere Rate	1 000 000
78.	Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Kalk Nord (15 200 000), fernere Rate	300 000
	Seite	23 674 000

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1908. M.
	Uebertrag	23 674 000
79.	Erweiterung des Bahnhofes Kaldenkirchen (1 200 000), fernere Rate	200 000
80.	Herstellung von Geschäftsgebäuden für die Eisenbahndirektion und die Eisenbahninspektionen sowie Erbauung von Dienstwohngebäuden zu Cöln (3 300 000), fernere Rate	300 000
81.	Umgestaltung der Bahnanlagen in und bei Cöln (49 984 000), fernere Rate	500 000
82.	Erweiterungen auf Bahnhof Neuwied (925 000), fernere Rate	300 000
83.	Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Brühl (1 770 000), fernere Rate	250 000
84.	Umbau des Bahnhofes Leutesdorf (315 000), fernere Rate	200 000
85.	Erweiterung des Bahnhofes Rothe Erde (770 000), fernere Rate	300 000
86.	Erweiterung des Bahnhofes Andernach (2 096 000), erste Rate	200 000
87.	Erweiterung des Güterbahnhofes Coblenz (Mosel) (1 700 000), erste Rate	200 000
88.	Erweiterung des Bahnhofes Erkelenz (700 000), erste Rate	50 000
89.	Erweiterung des Bahnhofes Herbesthal (4 000 000), erste Rate	300 000
90.	Erweiterung des Bahnhofes Unkel (362 000), erste Rate	200 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Danzig.	
91.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Dirschau (900 000), letzte Rate	400 000
92.	Errichtung einer Fettgasanstalt auf Bahnhof Graudenz (102 000), letzte Rate	52 000
93.	Erweiterung des Bahnhofes Stolp (1 530 000), fernere Rate	550 000
94.	Erweiterung des Bahnhofes Zoppot (822 000), fernere Rate	450 000
95.	Erweiterung des Bahnhofes Kornatowo (245 000), fernere Rate	100 000
96.	Erweiterung des Bahnhofes Pelplin (250 000), fernere Rate	100 000
97.	Verbesserung der Bahnsteig- und Gleisanlagen auf Bahnhof Elbing (321 000), erste Rate	50 000
98.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Eisenbahnbrücke über die Weichsel bei Graudenz (2 780 000), erste Rate	400 000
99.	Umbau des Güterbahnhofes Danzig Olivaer Tor (180 000), erste Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Elberfeld.	
100.	Erweiterung des Bahnhofes Schwerte (4 395 000), letzte Rate	45 000
101.	Erweiterung des Bahnhofes Beyenburg (290 000), letzte Rate	40 000
102.	Herstellung eines Bahnhofspostgebäudes auf dem Hauptbahnhofe Düsseldorf (510 000), letzte Rate	140 000
103.	Herstellung von Ueberholungsgleisen auf Bahnhof Langenfeld (241 000), letzte Rate	41 000
104.	Erweiterung des Bahnhofes Neviges (580 000), fernere Rate	200 000
105.	Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Opladen (9 200 000), fernere Rate	700 000
106.	Erweiterung des Bahnhofes Vohwinkel (9 925 000), fernere Rate	1 800 000
107.	Herstellung eines Vorbahnhofes bei Barmen-Rittershausen (2 835 000), fernere Rate	400 000
108.	Erweiterung des Bahnhofes Remscheid (2 620 000), fernere Rate	50 000
109.	Erweiterung der Bahnanlagen bei Hagen (Westf.) (25 800 000), fernere Rate	4 500 000
110.	Verlegung der Aggertalbahn Siegburg—Bergneustadt zwischen Overath und Bergneustadt (2 500 000), fernere Rate	100 000
111.	Erweiterung des Bahnhofes Solingen (1 990 000), fernere Rate	100 000
112.	Erweiterung des Bahnhofes Opladen (1 175 000), fernere Rate	300 000
113.	Beseitigung der Wegübergänge in km 188,4 und 188,7 der Strecke Holzwickede—Unna am Bahnhof Unna (756 000), fernere Rate	100 000
114.	Erweiterung des Bahnhofes Lennep (1 250 000), fernere Rate	200 000
115.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Siegen (702 000), fernere Rate	300 000
116.	Herstellung einer Unterführung der Kaiserstrafse am Bahnhofe Wald (km 10,9 der Strecke Wald—Solingen) (280 000), fernere Rate	100 000
117.	Verlegung der Bahnstrecke Düsseldorf-Derendorf—Rath (530 000), erste Rate	100 000
118.	Erweiterung des Bahnhofes Gruiten (1 600 000), erste Rate	100 000
119.	Erweiterung des Haltepunktes Meggen zu einem Bahnhof für den Personen- und Güterverkehr (960 000), erste Rate	100 000
120.	Herstellung eines Lokomotivschuppens und einer Betriebswerkstätte auf Bahnhof Erndtebrück (245 000), erste Rate	50 000
121.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Holzwickede (270 000), erste Rate	150 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Erfurt.	
122.	Erweiterung des Bahnhofes Eisenach (4 939 000), letzte Rate	139 000
123.	Erbauung eines Eisenbahndienstgebäudes zu Erfurt (525 000), letzte Rate	75 000
124.	Erweiterung des Bahnhofes Straufsfurt (450 000), letzte Rate	50 000
125.	Ausbau der östlichen Lokomotivabteilung der Hauptwerkstätte Erfurt (273 000), letzte Rate	23 000
126.	Herstellung eines Ueberholungsgleises auf Bahnhof Hönebach (138 000), letzte Rate	38 000
127.	Verlegung des Bahnhofes Sonneberg (2 740 000), fernere Rate	600 000
128.	Umgestaltung der Bahnanlagen in Zeitz (8 434 000), fernere Rate	50 000
129.	Herstellung einer unmittelbaren Einfahrt für die Güterzüge von Weimar nach den Ablaufgleisen des Güterbahnhofes Erfurt (450 000), fernere Rate	200 000
130.	Erweiterung des Güterbahnhofes Eisenach (1 500 000), fernere Rate	300 000
131.	Beseitigung des Schienenüberganges der Buttelstedter Strafse am Bahnhofe Weimar (400 000), fernere Rate	100 000
132.	Erweiterung der Bahnanlagen in Gera (6 820 000), fernere Rate	800 000
133.	Erweiterung des Bahnhofes Mühlhausen i. Th. (860 000), erste Rate	100 000
134.	Herstellung von Ueberholungsgleisen an der Bahnstrecke Gotha-Fröttstädt nebst Höherlegung der Strecke zwischen km 138,4 und 140,0 (490 000), erste Rate	150 000
	Seite	41 067 000

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1908. M.
	Uebertrag	41 067 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Essen a. R.	
135.	Erweiterung des Bahnhofes Altenessen Rh. (230 000), letzte Rate	30 000
136.	Schienenfreie Durchführung des Gemeindeweges von Eppendorf nach Bochum und der Gahlenschen Kohlenstrafse am Bahnhofe Bochum Süd (430 000), letzte Rate	30 000
137.	Erweiterung der Gleisanlagen und Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Frintrop (315 000), letzte Rate	115 000
138.	Anlage einer Fettgasanstalt auf dem Rangierbahnhofe Dortmund (150 000), letzte Rate	100 000
139.	Verbesserung der Neigungsverhältnisse auf der Strecke Heifsen—Rüttenscheid (km 0,1 bis 1,6) (140 000), letzte Rate	40 000
140.	Erweiterung der Freiladeanlagen auf Bahnhof Bochum Nord (180 000), letzte Rate	30 000
141.	Erweiterung der Freiladeanlagen auf Bahnhof Bochum Süd (143 000), letzte Rate	43 000
142.	Erweiterung des Bahnhofes Dortmund (C. M. und B. M.) (19 530 000), fernere Rate	1 500 000
143.	Erweiterung des Bahnhofes Gelsenkirchen (5 082 500), fernere Rate	50 000
144.	Herstellung eines neuen Hafenbahnhofes südlich von Meiderich (7 700 000), fernere Rate	500 000
145.	Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Bochum und Dortmund (12 100 000), fernere Rate	2 500 000
146.	Erweiterung des Bahnhofes Rauxel (950 000), fernere Rate	150 000
147.	Erweiterung des Bahnhofes Wanne (7 970 000), fernere Rate	800 000
148.	Aenderung der Gleisanlagen auf dem Hauptbahnhof Essen (610 000), fernere Rate	150 000
149.	Erbauung einer Wagenwerkstätte bei Recklinghausen Ost (4 124 000), fernere Rate	1 300 000
150.	Erweiterung des Bahnhofes Kray Nord (1 000 000), fernere Rate	500 000
151.	Erweiterung des Bahnhofes Winterswyk (N. W. S.) (300 000), fernere Rate	150 000
152.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Speldorf (385 000), erste Rate	200 000
153.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Dortmund (1 330 000), erste Rate	300 000
154.	Erweiterung des Bahnhofes Herne (11 100 000), erste Rate	100 000
155.	Aenderung der Ausfahrgleise des Hafenbahnhofes Duisburg nach Oberhausen West (1 800 000), erste Rate	100 000
156.	Aenderung der Eisenbahnanlagen östlich vom Bahnhofe Duisburg (1 640 000), erste Rate	150 000
157.	Erweiterung des Bahnhofes Gelsenkirchen-Schalke (380 000), erste Rate	50 000
158.	Erbreiterung der Ruhrbrücke bei Dahlhausen (km 48,7 der Strecke Dahlhausen—Hattingen) (260 000), erste Rate	100 000
159.	Herstellung einer Strafsenüberführung beim Bahnhof Altenessen Rh. (370 000), erste Rate	100 000
160.	Beseitigung eines Wegüberganges (Westerbrückerweg) auf Bahnhof Scharnhorst (196 000), erste Rate	50 000
161.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf dem Hauptbahnhof Essen (310 000), erste Rate	150 000
162.	Beseitigung der Wegübergänge der Hohe- und Hohensyburger Strafse in Dortmund (km 68,5 und 68,7 der Strecke Bochum—Dorstfeld—Dortmund Süd) (500 000), erste Rate	200 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M.	
163.	Erweiterung der Bahnhofes Haiger (165 000), letzte Rate	15 000
164.	Erweiterung des Bahnhofes Grofs-Karben (198 000), letzte Rate	48 000
165.	Erweiterung des Bahnhofes Würgendorf (400 000), letzte Rate	50 000
166.	Herstellung einer Strafsenüberführung am Ostende des Bahnhofes Herdorf (120 000), letzte Rate	70 000
167.	Erweiterung des Bahnhofes Bebra (4 833 000), fernere Rate	500 000
168.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Homburg v. d. H. (4 690 000), fernere Rate	400 000
169.	Erbauung eines neuen Geschäftsgebäudes für die Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M. (2 123 000), fernere Rate	600 000
170.	Erweiterung des Bahnhofes Herborn (922 000), fernere Rate	150 000
171.	Erweiterung des Bahnhofes Hersfeld (625 000), fernere Rate	30 000
172.	Selbständige Einführung der Homburger Bahnstrecke in den Hauptpersonenbahnhof Frankfurt a. M. (3 150 000), fernere Rate	50 000
173.	Erweiterung des Bahnhofes Wetzlar (3 940 000), fernere Rate	600 000
174.	Erweiterung des Ostbahnhofes in Frankfurt a. M. (9 480 000), fernere Rate	200 000
175.	Verlegung des Bahnhofes Vilbel (1 027 000), fernere Rate	150 000
176.	Erweiterung des Bahnhofes Dillenburg (1 660 000), fernere Rate	200 000
177.	Erweiterung des Bahnhofes Niederselters (134 000), fernere Rate	50 000
178.	Erweiterung des Güterschuppens auf Bahnhof Frankfurt a. M. (Hauptgüterbahnhof), (207 000), fernere Rate	100 000
179.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Betzdorf (300 000), fernere Rate	200 000
180.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Limburg a. Lahn (1 000 000), erste Rate	200 000
181.	Erweiterung des Bahnhofes Fronhausen (Lahn) (185 000), erste Rate	50 000
182.	Erweiterung der Wagenwerkstätte Frankfurt a. M. (1 400 000), erste Rate	100 000
183.	Erweiterung des Bahnhofes Ems (880 000), erste Rate	50 000
184.	Erweiterung des Empfangsgebäudes auf Bahnhof Giefsen (150 000), erste Rate	50 000
185.	Erweiterung des Bahnhofes Bonames (650 000), erste Rate	50 000
186.	Erweiterung des Bahnhofes Bad Nauheim (2 920 000), erste Rate	100 000
187.	Umgestaltung der elektrischen Beleuchtungsanlagen auf den Bahnhöfen in Frankfurt a. M. (310 000), erste Rate	100 000
188.	Herstellung einer Kreuzungsstation bei Maberzell in km 99,5 der Strecke Giefsen—Fulda (240 000), letzte Rate . . . 140 000 M.*)	—
189.	Erweiterung des Bahnhofes Nidda (997 000), fernere Rate . . . 400 000 „	—
	Seite	54 668 000

*) Die vor der Linie stehenden Beträge fallen nach dem Staatsvertrage vom 23. 6. 96 dem hessischen Staate zur Last.

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1908. M.
	Uebertrag	54 668 000
190.	Erweiterung des Bahnhofes Grünberg (Oberhessen (290 000), erste Rate . 50 000 M.	—
191.	Herstellung eines Kreuzungs- und Ueberholungsgleises auf Bahnhof Ehringshausen (Oberhessen) (185 000), erste Rate . . . . 100 000 „	—
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Halle a. S.	
192.	Errichtung einer Schwellentränkungsanstalt (610 000), letzte Rate	110 000
193.	Herstellung einer Chausseeunterführung auf Bahnhof Merseburg (250 000), letzte Rate . .	100 000
194.	Beitrag der Eisenbahnverwaltung zu den Kosten der Herstellung einer Unterführung der Lützenerstrafse und einer Fufswegunterführung der Demmeringstrafse beim Bahnhofe Plagwitz-Lindenau (245 000), letzte Rate	145 000
195.	Herstellung eines Hauptbahnhofes in Leipzig und einer Verbindungsbahn von Wahren nach Schönefeld und Heiterblick sowie Erweiterung des Bahnhofes Plagwitz-Lindenau (52 438 210), fernere Rate	5 000 000
196.	Herstellung einer Hauptwerkstätte für Wagen in Delitzsch (4 000 000), fernere Rate . .	2 200 000
197.	Erweiterung des Personenbahnhofes Dessau (462 000), fernere Rate	150 000
198.	Herstellung einer Unterführung der Dresdenerstrafse am Ostende des Bahnhofes Cottbus (1 560 000), fernere Rate	300 000
199.	Auswechselung des eisernen Ueberbaues der Saaleflutbrücke in km 27,8 der Strecke Leipzig—Corbetha (130 000), erste Rate	60 000
200.	Auswechselung der eisernen Ueberbauten für die Unterführung der Delitzscherstrafse auf Bahnhof Halle a. S. (630 000), erste Rate	100 000
201.	Erweiterung der Nebenwerkstätte Hoyerswerda zu einer Hauptwerkstätte (248 000), erste Rate	100 000
202.	Herstellung von Ueberholungsgleisen beim Haltepunkt Dieskau und Ausbau dieses Haltepunktes zu einem Bahnhofe (760 000), erste Rate	100 000
203.	Erweiterung des Rangierbahnhofes Falkenberg (H. S. G.) (2 500 000), erste Rate . . .	200 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Hannover.	
204.	Herstellung einer Unterführung für die Ebstorfer Chaussee am Nordende des Bahnhofes Uelzen (276 000), letzte Rate	126 000
205.	Herstellung einer Wegunterführung in km 96,4 am Südende des Bahnhofes Herford (120 000), letzte Rate	20 000
206.	Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf (16 122 000), fernere Rate	500 000
207.	Erweiterung des Hauptbahnhofes Bielefeld (2 860 000), fernere Rate	1 000 000
208.	Erweiterung der Werkstättenanlagen in Leinhausen (2 690 000), fernere Rate	1 000 000
209.	Herstellung eines Versandgüterschuppens nebst Abfertigungsgebäude auf dem Güterbahnhofe Hannover Nord (450 000), fernere Rate	200 000
210.	Erweiterung des Bahnhofes Verden (831 000), fernere Rate	200 000
211.	Umgestaltung der Bahnanlagen in Bremen (16 800 000), fernere Rate	1 200 000
212.	Herstellung eines ringförmigen Lokomotivschuppens auf dem Ostende des Personenbahnhofes Hannover (255 000), fernere Rate	120 000
213.	Erweiterung des Güterbahnhofes Hildesheim (1 057 000), erste Rate	200 000
214.	Erweiterung des Bahnhofes Löhne (6 430 000), erste Rate	400 000
215.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Stendal (1 890 000), erste Rate	200 000
216.	Herstellung einer Wasserversorgungsanlage auf dem Werkstättenbahnhofe Leinhausen .	136 000
217.	Herstellung einer Pumpstation in Emmerke und einer Wasserdruckleitung von Emmerke nach Hildesheim	180 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Kattowitz.	
218.	Herstellung von schienenfreien Uebergängen beim Bahnhofe Nendza in km 0,7 der Strecke Nendza—Kattowitz und in km 22,6 der Strecke Kandrzin—Oderberg (400 000), letzte Rate	100 000
219.	Erbauung eines Dienstgebäudes für die Eisenbahninspektionen zu Oppeln (179 000), letzte Rate	79 000
220.	Herstellung eines zweiten Ueberholungsgleises auf Bahnhof Rosenberg (165 000), letzte Rate	115 000
221.	Erweiterung des Bahnhofes Kattowitz (7 705 000), fernere Rate	300 000
222.	Erweiterung des Bahnhofes Peiskretscham (3 350 000), fernere Rate	200 000
223.	Erweiterung des Bahnhofes Idaweiche (1 920 000), fernere Rate	250 000
224.	Erweiterung des Innenbahnhofes Gleiwitz (357 000), fernere Rate	30 000
225.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion und Erbauung eines Dienstwohngebäudes zu Kattowitz (587 000), fernere Rate	50 000
226.	Erweiterung des Bahnhofes Orzesche (550 000), fernere Rate	100 000
227.	Erweiterung des Bahnhofes Bauerwitz (120 000), fernere Rate	30 000
228.	Erweiterung des Bahnhofes Groschowitz (620 000), fernere Rate	100 000
229.	Erweiterung des Hafenbahnhofes Cosel (Oderhafen) (920 000), fernere Rate	150 000
230.	Umbau des Bahnhofes Schwientochlowitz (1 620 000), fernere Rate	100 000
231.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Gleiwitz (2 541 000), fernere Rate	1 500 000
232.	Erbauung eines Eisenbahndienstgebäudes zu Gleiwitz (225 000), fernere Rate	50 000
233.	Erweiterung des Bahnhofes Kandrzin (9 500 000), erste Rate	200 000
234.	Erweiterung des Bahnhofes Beuthen (Oberschl.) (960 000), erste Rate	200 000
235.	Erweiterung der Gleisanlagen auf Bahnhof Chorzow (142 000), erste Rate	100 000
236.	Erweiterung des Güterbahnhofes Kattowitz (546 000), erste Rate	200 000
	Seite	72 569 000

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1908. M.
	Uebertrag	72 569 000
237.	Erweiterung der Verlade- und Gleisanlagen auf Bahnhof Cosel (Oderhafen) (213 000), erste Rate	150 000
238.	Erweiterrng der Lokomotivschuppenanlagen auf Bahnhof Kattowitz (153 000), erste Rate	100 000
239.	Erweiterung der Lokomotivschuppenanlagen auf Bahnhof Oppeln (142 000), erste Rate	100 000
240.	Erbauung einer neuen Wagenwerkstätte in Oppeln (5 251 000), erste Rate	200 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Königsberg i. Pr.	
241.	Verlegung der Lokomotivwerkstätte von Königsberg i. Pr. nach Ponarth-Speichersdorf (3 300 000), letzte Rate	1 350 000
242.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Lyck (180 000), letzte Rate	30 000
243.	Verstärkung der Kurmeszeris- und der Uszlenkisbrücke in km 57,7 und 56,2 der Strecke Tilsit—Memel (915 000), letzte Rate	215 000
244.	Herstellung verstärkter eiserner Ueberbauten für die Brücke über die Alle in km 641,3 der Strecke Güldenboden—Eydtkuhnen (263 000), letzte Rate	63 000
245.	Erweiterung des Bahnhofes Insterburg (1 750 000), letzte Rate	400 000
246.	Herstellung eines neuen Empfangsgebäudes auf Bahnhof Braunsberg (150 000), fernere Rate	50 000
247.	Umbau der Angerappbrücke in km 3,2 der Strecke Insterburg—Tilsit (680 000), fernere Rate	200 000
248.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Stallupönen (163 000), erste Rate	100 000
249.	Herstellung einer elektrischen Licht- und Kraftanlage auf Bahnhof Eydtkuhnen (335 000), erste Rate	150 000
250.	Erweiterung der Lokomotivwerkstätte Ponarth—Speichersdorf (1 232 000), erste Rate	300 000
251.	Ausbau der Nebenbahn Allenstein—Kobbelbude zur Hauptbahn (2 380 000), erste Rate	300 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Magdeburg.	
252.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg in km 137,0 bis 137,7 der Strecke Magdeburg—Berlin (2 110 000), letzte Rate	210 000
253.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Ehlebrücke bei Magdeburg in km 134,6 der Strecke Berlin—Magdeburg (214 000), letzte Rate	64 000
254.	Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Rothensee (5 050 000), fernere Rate	700 000
255.	Herstellung von Einfahrgleisen mit Ablaufberg an der Ostseite des Bahnhofes Halberstadt (590 000), fernere Rate	150 000
256.	Herstellung von verstärkten Ueberbauten für die Brücke über die Elbe bei Barby in km 118,0 bis 118,8 und für die Flutbrücke bei Flötz in km 116,0 bis 116,2 der Strecke Berlin—Blankenheim (3 050 000), fernere Rate	800 000
257.	Erweiterung des Bahnhofes Hedersleben (297 000), fernere Rate	100 000
258.	Verlegung und Ueberdachung der Bahnsteige auf Bahnhof Jerxheim (192 000), erste Rate	50 000
259.	Erweiterung des Lokomotivschuppens auf der Westseite des Bahnhofes Halberstadt (149 000), erste Rate	100 000
260.	Errichtung einer Weichenbauanstalt in der Hauptwerkstätte Salbke-Westerhüsen (275 000), erste Rate	150 000
261.	Umgestaltung der elektrischen Kraft- und Beleuchtungsanlagen in und bei Magdeburg (248 000), erste Rate	200 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Mainz.	
262.	Erweiterung des Bahnhofes Kestert (178 000), letzte Rate	28 000
263.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden (20 730 000), fernere Rate	1 000 000
264.	Erweiterung des Haltepunktes Niederheimbach (325 000), fernere Rate	100 000
265.	Erweiterung der Betriebsstation Kostheim (378 000), fernere Rate	100 000
266.	Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Kreuznach (861 000), fernere Rate	200 000
267.	Herstellung eines Wasserwerks für die Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden (450 000), fernere Rate	100 000
268.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über die Lahn bei Oberlahnstein (320 000), erste Rate	250 000
269.	Erbauung einer Hauptwerkstätte in Darmstadt (4 687 000), erste Zusatzrate 300 000 M.	—
270.	Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Darmstadt (11 200 000), fernere Rate 4 000 000 „	—
271.	Erweiterung des Bahnhofes Stockstadt a. M. (165 000), fernere Rate 75 000 „	—
272.	Erweiterung des Bahnhofes Wiebelsbach-Heubach (197 000), erste Rate 50 000 „	—
273.	Erweiterung des Bahnhofes Bensheim (2 070 000), erste Rate 200 000 „	—
274.	Auswechselung der eisernen Ueberbauten der Eisenbahnbrücke über den Rhein oberhalb Mainz (2 980 000), erste Rate 50 000 „	—
275.	Herstellung von Verbesserungen in der Hauptwerkstätte Mainz 242 000 „	—
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Münster i. W.	
276.	Verbesserung der Steigungsverhältnisse auf der Strecke Wanne—Bremen vor Bahnhof Osnabrück (405 000), letzte Rate	55 000
277.	Erweiterung des Bahnhofes Kirchweyhe (1 320 000), fernere Rate	200 000
278.	Herstellung eines selbständigen Bahnkörpers für die ostfriesische Küstenbahn von Emden bis Norden (Hinteharsweg—Norden) unter Einführung des Hauptbahnbetriebs (3 675 000), fernere Rate	500 000
279.	Umgestaltung der Bahnanlagen zu Osnabrück (5 960 000), fernere Rate	300 000
	Seite	81 634 000

Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1908. M.
	Uebertrag	81 634 000
280.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Lingen (1 755 000), fernere Rate	200 000
281.	Errichtung einer Lokomotiv-Bekohlungsanlage auf Bahnhof Osnabrück (Br.) (460 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Posen.	
282.	Erweiterung des Bahnhofes Ostrowo (450 000), letzte Rate	150 000
283..	Verbesserung der Steigungsverhältnisse auf der Strecke Posen—Kreuzburg (1 950 000), fernere Rate	150 000
284.	Erweiterung des Bahnhofes Fürstenberg a. O. (445 000), fernere Rate	150 000
285.	Umgestaltung der Bahnanlagen bei Posen (6 078 000), fernere Rate	500 000
286.	Erbauung eines neuen Geschäftsgebäudes für die Eisenbahndirektion zu Posen (1 943 000), fernere Rate	150 000
287.	Umbau des Bahnhofes Frankfurt a. O. und Herstellung eines Rangierbahnhofes zwischen Boofsen und Frankfurt a. O. (11 800 000), erste Rate	500 000
288.	Erweiterung des Bahnhofes Finkenheerd (502 000), erste Rate	150 000
289.	Erweiterung der Wasserstation Luisenhain (221 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu St. Johann-Saarbrücken.	
290.	Erweiterung des Güterschuppens auf Bahnhof Saarbrücken (147 000), letzte Rate	47 000
291.	Herstellung eines Ueberholungsgleises auf dem Haltepunkte Namborn der Nahebahn (136 000), fernere Rate	60 000
292.	Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Burbach (6 800 000), fernere Rate	600 000
293.	Erweiterung des Bingerbrücker Flügels auf Bahnhof Neunkirchen (835 000), fernere Rate	20 000
294.	Ausbau der Strecke Dudweiler—Friedrichsthal (2 356 000), fernere Rate	300 000
295.	Erweiterung des Haltepunktes Wellesweiler (243 000), fernere Rate	20 000
296.	Erweiterung der Anlagen auf Bahnhof Saarbrücken (1 425 000), fernere Rate	100 000
297.	Erweiterung des Lokomotivschuppens auf dem Fischbachbahnflügel des Bahnhofes Neunkirchen (192 000), fernere Rate	30 000
298.	Erweiterung des Bahnhofes Kirn (1 160 000), fernere Rate	100 000
299.	Verstärkung des Winninger Viadukts in km 8,6 der Moselbahn (163 000), fernere Rate	40 000
300.	Erweiterung der Lokomotivschuppenanlage auf Bahnhof Ehrang (174 000), fernere Rate	100 000
301.	Erweiterung der Bahnhöfe Reden und Itzenplitz (1 048 000), fernere Rate	250 000
302.	Erweiterung des Bahnhofes Saarlouis (1 150 000), fernere Rate	250 000
303.	Erweiterung des Bahnhofes Birkenfeld-Neubrücke (290 000), fernere Rate	150 000
304.	Erweiterung des Bahnhofes Gerolstein (1 155 000), erste Rate	100 000
305.	Erweiterung des Bahnhofes Völklingen (712 000), erste Rate	100 000
306.	Herstellung eines schienenfreien Zugangs zu dem Zwischenbahnsteig auf Bahnhof Sulzbach (Saar) (185 000), erste Rate	80 000
307.	Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Simmern (360 000), erste Rate	150 000
308.	Beseitigung des Wegüberganges in km 79,7 der Strecke Saarbrücken—Trier (124 000), erste Rate	80 000
309.	Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Bahnhof Trier West (4 540 000), erste Rate	400 000
310.	Erbauung eines Dienstgebäudes für die Eisenbahninspektionen und eines Dienstwohngebäudes zu St. Wendel (216 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Stettin.	
311.	Erweiterung der Gleisanlagen auf Bahnhof Stargard i. Pom. (612 000), letzte Rate	162 000
312.	Erweiterung des Bahnhofes Gollnow (404 000), letzte Rate	54 000
313.	Herstellung von Ueberholungsgleisen auf Bahnhof Scheune (320 000), letzte Rate	20 000
314.	Erweiterung des Bahnhofes Belgard (200 000), letzte Rate	50 000
315.	Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Dievenowbrücke in km 45,0 der Strecke Gollnow—Wollin (170 000), letzte Rate	70 000
316.	Erweiterung des Bahnhofes Eberswalde (1 600 000), fernere Rate	400 000
317.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Stargard i. Pom. (992 000), fernere Rate	300 000
318.	Erweiterung des Bahnhofes Kolberg (581 000), fernere Rate	200 000
319.	Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Stettin (780 000), fernere Rate	200 000
320.	Erweiterung des Bahnhofes Angermünde (2 214 000), fernere Rate	400 000
321.	Erweiterung des Bahnhofes Prenzlau (600 000), erste Rate	150 000
322.	Erweiterung der Unterführung „Hohles Tor" in km 133,2 der Strecke Berlin—Stettin (152 000), erste Rate	100 000
323.	Erweiterung der Hauptwerkstätte Eberswalde (1 520 000), erste Rate	300 000
	Vermerke zu den Tit. 1 bis 323.	
	a) Dem Ausgabe-Soll treten diejenigen Beträge hinzu, die zur Deckung nicht veranschlagter Kosten von Dritten als verlorene Zuschüsse gezahlt und bei Kap. 21 des Etats vereinnahmt sind.	
	b) Bei denjenigen Bauten, für welche erste oder fernere Raten vorgesehen sind, können im Falle des Bedürfnisses Vorgriffe auf die später zu bewilligenden Raten innerhalb der für die einzelnen Bauten festgestellten Gesamtkostensumme zu Lasten der bei den Tit. 1 bis 330 vorhandenen Gesamtbestände zugelassen werden.	
	Seite	89 267 000

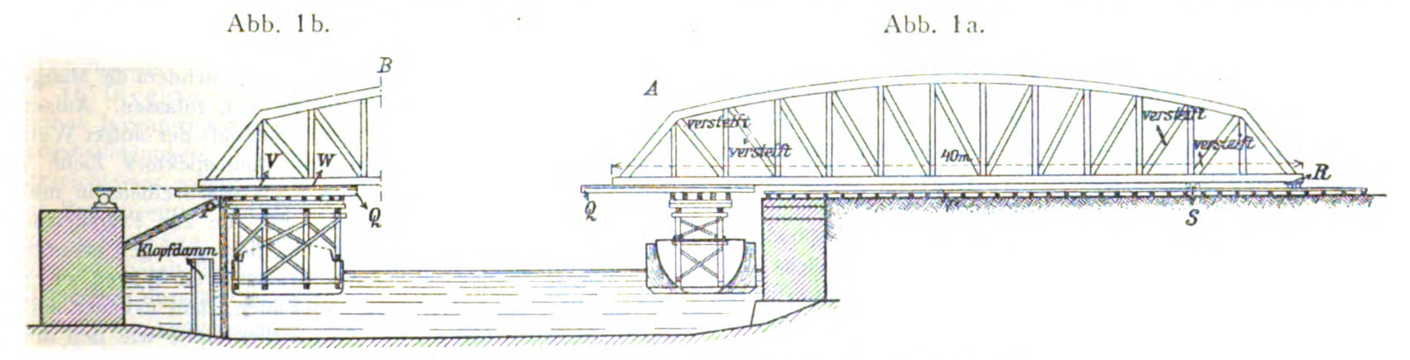
Kap. 9 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1908. M.
	Uebertrag	89 267 000
	Zentralfonds.	
	Vermerk zu den Tit. 324, 325, 326, 328, 329 und 330.	
	Falls Aufwendungen dieser Art für die Hessischen Bahnlinien notwendig werden, sind sie entsprechend den Bestimmungen in Art. 11 und 12 des Staatsvertrages vom 23. Juni 1896 von Hessen zu tragen.	
324.	Vermehrung und Verbesserung der Vorkehrungen zur Verhütung von Waldbränden und Schneeverwehungen, fernere Rate	1 000 000
325.	Herstellung von elektrischen Sicherungsanlagen, fernere Rate	3 000 000
326.	Herstellung von schwerem Oberbau, fernere Rate	10 000 000
327.	Errichtung von Dienst- und Mietwohngebäuden für gering besoldete Eisenbahnbedienstete in den östlichen Grenzgebieten, fernere Rate	1 000 000
328.	Dispositionsfonds zum Erwerb von Grund und Boden für Eisenbahnzwecke .	1 000 000
	Aufserdem kann derjenige Betrag hier verwendet werden, um den die bei Kap. 24 Tit. 4 des Etats der allgemeinen Finanzverwaltung zu verrechnende Ist-Einnahme aus der Veräufserung von Staatseisenbahngrundstücken die Summe von 1 500 000 M. übersteigt.	
329.	Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben für die für Staatsrechnung verwalteten Eisenbahnen sowie zur Deckung von Ausgaben bereits geschlossener extraordinärer Baufonds, insofern diese Ausgaben innerhalb der ursprünglich bewilligten Summe liegen	2 500 000
330.	Dispositionsfonds zur Vermehrung der Betriebsmittel, Erweiterung und Ergänzung der Bahnanlagen sowie zu Grunderwerbungen behufs Vorbereitung derartiger Erweiterungen im Falle eines nicht vorherzusehenden Bedürfnisses der Staatsbahnen bei zu erwartender Verkehrssteigerung.	
	Hier darf nicht mehr verausgabt werden, als die Einnahme bei Kap. 24 Tit. 17 des Etats der allgemeinen Finanzverwaltung zuzüglich der aus dem Vorjahre übernommenen Reste und der auf den nachstehenden Vermerk b sich gründenden Sollverstärkungen beträgt.	
	Vermerke zu den Tit. 328, 329 und 330.	
	a) Ueber die Verwendung dieser Dispositionsfonds ist jedes Jahr nach dem Jahresabschlusse des Etatsjahres der Landesvertretung Rechenschaft zu geben.	
	b) Bei der Uebernahme von Ausgaben für solche Zwecke, zu denen Dritte Zuschüsse leisten, die bei Kap. 21 des Etats zur Vereinnahmung kommen, können diese Dispositionsfonds in Höhe der Zuschüsse überschritten werden.	
	Summe	107 767 000

Verschiebung der neuen Eisenbahnbrücke über die Spaarne in Haarlem

(Mit 2 Abbildungen)

Die neue Eisenbahnbrücke für Doppelgleis, 40 m lang und im Gewicht von 210 t ohne Belag, mufste auf dem Ufer montiert und mit Hülfe eines Schiffes in ihre endgültige Lage gebracht werden, weil die Durchfahrt der Spaarne nicht unterbrochen werden durfte. Verwendung von zwei kürzeren und breiteren Schiffen statt eines einzigen langen Schiffes mufste wegen der dadurch zu befürchtenden Störung der Schiffahrt abgesehen werden. Zwei Umstände trugen zudem zu einer sehr ungünstigen Belastung des Schiffes bei, indem

Abb. 1b. Abb. 1a.



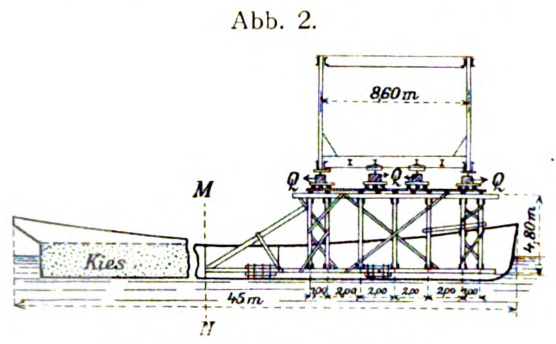
Längenansicht der Brücke nach und vor der Verschiebung.

Die Verschiebung der Brücke bis zu der in Abb. 1a angegebenen Lage, d. h. bis 9 m über den Stützpunkt erfolgte mittels Rollen auf Schienen, nachdem vorher die schlaffen Diagonalen durch hölzerne Füllungen versteift waren. Zur weiteren Verschiebung wurde ein Rheinschiff von 45 m Länge, 6,6 m Breite und 1,70 m gröfstem Tiefgang bei voller Belastung benutzt, dessen Tragfähigkeit 404 t betrug. Von der vorzuziehenden wegen der Lage der neuen Brücke unmittelbar neben der alten Brücke die Belastung des Schiffes auf dessen Vorderteil fiel, und wegen des Vorhandenseins eines Klopfdammes (s. Abb. 1b), die Brücke nicht in ihren endgültigen Stand übergefahren werden konnte, vielmehr nur bis 6 m Abstand von dem Pfeiler. Aus Abb. 2 ist zu ersehen, dafs nur 18 m Länge des Rheinschiffes zum Tragen des halben Brückengewichts (105 t) zur



Verfügung standen, während der übrige Schiffsteil mit Kies gefüllt und durch Einbauen von Hölzern dahin getrachtet war, das Brückengewicht soviel wie möglich über das Schiff zu verteilen. Wegen des Klopfdammes

Abb. 2.



Schiff mit Gerüst und Brücke.

mufste die Brücke auf 6 m somit über das hölzerne Gerüst auf dem Schiff verschoben werden, das zu dem Zweck in seitlicher Richtung noch bedeutend versteift wurde (Abb. 1 b). Zur gröfseren Sicherheit war längs dem Klopfdamm noch ein Joch P gerammt, das gegen den neuen gemauerten Pfeiler abgestützt war.

Die schweren hölzernen Träger Q, die die Schienen zum Ueberschieben mit den Rollen V und W trugen, waren so hoch angeordnet, dafs sie genau auf dem Joch P ruhten, wodurch eine wesentliche Verstärkung des hölzernen Gerüstes auf dem Schiff erzielt wurde. Dieses Verschieben der Brücke war der schwierigste Teil und hätte verhindert werden können, wenn die Brücke noch 6 m mehr, als in Abb. 1 a angegeben ist, hätte vorgestreckt werden können. Wenn auch die Brückenkonstruktion dies zugelassen hätte, so mufste doch davon abgesehen werden, weil dann der Kopf des Schiffes das unzulässige Gewicht von 65 t hätte tragen müssen.

Das Heben der Brücke stiefs anfangs auf Schwierigkeiten, da der Kies nicht ausreichte, um das Vorderteil genügend in die Höhe zu bringen. Dies gelang erst durch Verstellen der Rollen von R nach S (Abb. 1 a). Wenn auch das Schiff dadurch etwas entlastet wurde, so wirkte zugleich der alsdann frei überhängende Brückenteil RS als Gegengewicht, um zur Hebung der Brücke beizutragen. Die Kraft zum Ueberschieben lieferten 3 Winden, von denen 2 auf die Brücke wirkten und die dritte dafür sorgte, dafs das Hinterteil des Schiffes regelmäfsig mitgezogen wurde.

Die Verschiebung dauerte im Ganzen 4 Stunden.
(de ingenieur No. 40 1907.)

Verschiedenes

Beschäftigung von Hilfsmitgliedern im Kaiserlichen Patentamt. In der Sitzung des Reichstages am 31. März d. Js. erfolgte die erste und zweite Beratung des Gesetzentwurfes, betreffend die Beschäftigung von Hilfsmitgliedern im Kaiserlichen Patentamt. Nach der Vorlage können im Falle des Bedürfnisses vom Reichskanzler Personen, welche die Befähigung zum Richteramt oder zum höheren Verwaltungsdienst besitzen oder in einem Zweige der Technik sachverständig sind, mit den Verrichtungen eines Mitglieds des Patentamtes beauftragt werden. Der Auftrag kann für eine bestimmte Zeit oder für die Dauer des Bedürfnisses erteilt werden und ist vor Ablauf der Zeit oder der Erledigung des Bedürfnisses nicht widerruflich. Im übrigen sollen die für Mitglieder geltenden Vorschriften des Patentgesetzes auch auf die Hilfsmitglieder Anwendung finden.

Mit Rücksicht auf die augenblicklichen Schwierigkeiten in der Geschäftslage des Patentamtes, welche von dem Herrn Staatssekretär des Innern Dr. von Bethmann Hollweg und auf allen Seiten des Hauses anerkannt wird, billigen die Vertreter sämtlicher Parteien trotz verschiedener Bedenken die Vorlage als Notgesetz und stimmen dem Antrag Dr. Junck bei, wonach der Eingang des „einzigen Paragraphen" zu fassen ist, wie folgt:

Bis zum 31. März 1911 können im Falle des Bedürfnisses usw. Die Geltung des Gesetzes erstreckt sich sonach nur auf 3 Jahre. Von der Mehrzahl der Reichstags-Abgeordneten Dr. Junck, Dr. Wagner, Dove, von Damm, Kirsch, welche die verschiedenen Parteien des Reichstages vertraten, und namentlich auch von dem Herrn Staatssekretär des Innern wurde die baldige und notwendige Revision des jetzt gültigen Patentgesetzes und zwar vor dem 31. März 1911 gewünscht, um die Bedenken und Uebelstände, welche von der Beschäftigung von Hilfsmitgliedern im Kaiserlichen Patentamte — also in einer vorzugsweise richterlichen Tätigkeit — erwartet werden, durch Schaffung einer neuen Organisation des Patentamtes erfolgreich zu beseitigen. Herr von Damm führte aus, dafs durch das neue Gesetz und die Beschäftigung von Hilfsmitgliedern eine Ersparnis an Beamten nicht zu erwarten ist. Die Bedeutung der Vorprüfung und die Vorprüfung selbst wurde von mehreren Abgeordneten in lobenswerter Weise gewürdigt. Von mehreren Rednern wurde verlangt, dafs auch die Hilfsmitglieder bezüglich ihrer Vorbildung und ihrer Qualifikation diejenigen Bedingungen zu erfüllen haben, welche von den bisherigen ständigen Mitgliedern des Patentamtes verlangt worden sind. Mit Recht hat der Abgeordnete Dr. Junck die aufserordentlich dringende Revision des Patentgesetzes damit begründet, dafs die richtige Gestaltung des Erfinderrechtes und die richtige Stellung des Staates gegenüber gewerblichen Erfindungen eine der wichtigsten Fragen unseres wirtschaftlichen und geistigen Lebens überhaupt ist.

Preußische Staatsbahnen. In dem vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten veranstalteten Wettbewerb zur Erlangung eines zweiachsigen offenen Güterwagens mit Bremse und mit Einrichtung zur Selbstentladung ist die Entscheidung getroffen worden. Das Schiedsgericht ist zu dem Ergebnis gekommen, dafs Lösungen, die den Bedingungen des Preisausschreibens in allen Punkten entsprechen, unter den zum Wettbewerb gestellten Wagen sich nicht befinden. Dagegen hat das Preisgericht folgende 4 Wagen, der Reihe nach mit dem besten beginnend, 1. den Wagen Essen 119014 von Goossens in Aachen, 2. den Wagen Essen 119016 von Krupp in Essen, 3. den Wagen Essen 119002 und 4. den Wagen Essen 119001, beide von Talbot in Aachen als brauchbare Lösungen anerkannt. Die Preisrichter empfehlen, diese Wagen anzukaufen und den drei ersten Wagen Preise im Betrage von je 5000 M. zuzubilligen. Ferner wird empfohlen, von diesen 4 Wagen eine Zahl zu beschaffen, die eine weitere Erprobung, nachdem die Mängel durch die Wagenfabriken abgestellt sind, zulassen. Aufserdem haben die Preisrichter anerkannt, dafs der aufser Wettbewerb mitgeprüfte Wagen des Bauinspektors Ziehl in Gleiwitz den Bedingungen des Preisausschreibens in mindestens gleicher Weise genügt, wie die zur Prämiierung empfohlenen, und dafs er verspricht, nach geringen als nötig befundenen Aenderungen einen brauchbaren Wagen zu ergeben. Das Preisgericht hat empfohlen, dem Erbauer auch dieses Wagens einen Preis in gleicher Höhe wie den drei anderen zuzubilligen und eine Anzahl dieser Wagen zur weiteren Erprobung zu beschaffen. (Berliner Actionair).

Die beim Eisenbahn-Zentralamt eingerichteten Ausschüsse. Im Bereiche der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft sind zur Vorbereitung allgemeiner Angelegenheiten ständige Ausschüsse gegründet worden, deren Geschäftsführung und Leitung dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt übertragen ist. Diese Ausschüsse bezwecken ein einheitliches, planmäfsiges Vorgehen in allen technischen und administrativen Fragen. Sie

haben bereits in vielerlei Hinsicht recht segensreich gewirkt. Zur Zeit sind 17 Ausschüsse vorhanden, denen folgende Aufgaben obliegen:

1. Oberbauausschufs: Ausarbeitung und Vorbereitung der Entwürfe für den Oberbau, die Weichen, Drehscheiben, Schiebebühnen und Wasserkrane sowie der Vorschriften für die Handhabung der Bahnunterhaltung und Bahnbewachung und der Wiederverwendung altbrauchbarer Materialien.

2. Stellwerksausschufs: Ausarbeitung und Vorberatung der Entwürfe für Stellwerkeinrichtungen sowie der Vorschriften für die Handhabung des Stellwerkdienstes.

3. Block- und Telegraphenausschufs: Ausarbeitung und Vorberatung der Entwürfe für Block-, Telegraphen- und Fernsprecheinrichtungen sowie der Vorschriften für die Handhabung des Block-, Telegraphen- und Fernsprechdienstes.

4. Lokomotivausschufs: Ausarbeitung und Vorberatung der Entwürfe für Lokomotiven und Tender sowie der zugehörigen Lieferungsbedingungen; Prüfung der Vorschläge für Verbesserung vorhandener Lokomotiven und Tender.

5. Personenwagenausschufs: Ausarbeitung und Vorberatung der Entwürfe für Personen-, Post- und Gepäckwagen sowie der zugehörigen Lieferungsbedingungen; Prüfung der Vorschläge für Verbesserung vorhandener Personen-, Post- und Gepäckwagen.

6. Güterwagenausschufs: Ausarbeitung und Vorberatung der Entwürfe für Güterwagen sowie der zugehörigen Lieferungsbedingungen; Prüfung der Vorschläge für Verbesserung vorhandener Güterwagen.

7. Bremsausschufs: Vorberatung von Angelegenheiten der Bremsen und Kuppelungen.

8. Fahrdienstausschufs: Ausarbeitung und Vorberatung der gemeinsamen Vorschriften für den Fahrdienst, insbesondere der Fahrdienstvorschriften, Fahrordnungen, Bahnhofsdienstanweisungen und Rangiervorschriften; Vorberatung allgemeiner Vorschläge und Anregungen zur Erhöhung der Betriebssicherheit sowie zur Verbesserung von Einrichtungen im Zugbetriebe zum Schutze der Reisenden und des Dienstpersonals.

9. Werkstättenausschufs: Ergänzung einheitlicher Stückpreishefte für die Werkstättenarbeiter, Erzielung einer gleichmäfsigeren Betriebsweise in den Werkstätten, durch: Austausch der Erfahrungen im Werkstättenbetriebe in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht, Ausgleich der Belastung der Werkstätten, Verbesserung der Arbeitsweise, Ausgestaltung der Werkstattsanlagen, Sammlung ausgeführter Entwürfe für bauliche und maschinelle Einrichtungen, gleichmäfsige Ausbesserung der Betriebsmittel u. a. m.

10. Materialienausschufs: Vorberatung der allgemeinen Materialienangelegenheiten, insbesondere der Lieferungsbedingungen, der Vorschriften für die Güteprüfung der Materialien und Führung sowie Ergänzung des Materialienverzeichnisses.

11. Inventarienausschufs: Vorberatung der allgemeinen Inventarienangelegenheiten, insbesondere der Lieferungsbedingungen, Führung und Ergänzung des Inventarienverzeichnisses sowie des Verzeichnisses der Zubehörstücke der Betriebsmittel und der Zuggeräte.

12. Drucksachenausschufs: Vorberatung der gemeinsam zu beschaffenden Drucksachen, die bereits durch allgemeine Vorschriften festgesetzt sind; Führung und Ergänzung des gemeinsamen Drucksachenverzeichnisses.

13. Dienstanweisungsausschufs: Fortentwickelung der Dienstanweisungen für Beamte und Arbeiter.

14. Finanzausschufs: Fortbildung, Ergänzung und Vorberatung der Vorschriften in den einzelnen Teilen der Finanzordnung; Begutachtung von Fragen wirtschaftlichen und finanztechnischen Inhaltes.

15. Verkehrskontrollausschufs: Bearbeitung und Vorberatung der Vorschriften über die Kontrolle der Verkehrseinnahmen, einschliefslich der Vorschriften für die Abrechnung mit fremden Eisenbahnen und die Verkehrsstatistik.

16. Personalienausschufs: Ausarbeitung und Vorberatung allgemeiner Anweisungen zur Bearbeitung der persönlichen Angelegenheiten der Beamten und Arbeiter.

17. Wohlfahrtsausschufs: Vorberatung der Vorschläge zur Vervollkommnung der Fürsorgeeinrichtungen für das Dienstpersonal.

Die Elektrisierung der bayerischen Bahnen. Die längst erwartete Denkschrift über die Einführung des elektrischen Betriebes auf den bayerischen Staatsbahnen ist nunmehr erschienen. Nach einem Bericht im Berl. Lokal-Anzeiger sind zunächst zur Elektrisierung vorgesehen die Hauptbahnstrecken Augsburg—Freilassing—Reichenhall mit den anschliefsenden Lokalbahnen Reichenhall—Berchtesgaden, ferner die neu zu erbauende Hauptbahn Garmisch—Partenkirchen bis zur Landesgrenze bei Garmisch, drittens die neu zu erbauende Lokalbahn Garmisch—Partenkirchen bis zur Landesgrenze bei Griesen, ferner die Linien München—Garmisch—Partenkirchen, Tutzing—Pensberg, Kochel—Weilheim—Peisenberg und der Nahverkehr München—Ganting und endlich auf den Linien München—Tölz—Schliersee und Holzkirchen—Rosenheim. Als Wasserkraft und Elektrizitätswerk sind das Saalachwerk, das Lechbrucker Werk und das Walchseewerk in Aussicht genommen. Eingeführt wird der einphasige Wechselstrom, und zwar sowohl mit Triebwagen als auch mit schweren Lokomotiven. Der für den elektrischen Betrieb erforderliche Kraftbedarf kann schon durch einen Teil der vorhandenen Wasserkräfte gedeckt werden. Würde die Einführung des elektrischen Betriebes nur hiervon abhängen, so könnte an die Durchführung im grofsen Umfange gegangen werden. Dem würden militärische und wirtschaftliche Gründe entgegenstehen. Die Frage der militärischen Gründe ist zurzeit noch nicht spruchreif. Die Militärverwaltung ist damit einverstanden, dafs zunächst auf einigen Linien mit geringerer militärischer Bedeutung der elektrische Betrieb eingerichtet wird. Die Denkschrift hält den elektrischen Betrieb gegenüber dem Dampfbetrieb für finanziell konkurrenzfähig, wenn die Kosten des elektrischen Betriebes einen gewissen Betrag nicht übersteigen, und wenn eine gewisse Dichtigkeit des Verkehrs vorausgesetzt wird. Dementsprechend sind die verkehrsreichen Linien des südlichen Bayerns hierzu besser geeignet als die Nordbayerns, weil in Südbayern die Kohlen teurer und die elektrische Kraft wegen der Wasserkräfte billiger ist als in Nordbayern.

New Yorker Untergrundbahn. In der am 25. Februar d. J. unter dem Vorsitze des Herrn William Matthews abgehaltenen Sitzung der Institution of Civil Engineers sprach Herr Wm. Barclay Parsons über die New Yorker Untergrundbahn. Wir entnehmen dem uns vorliegenden Berichte folgende Hauptdaten.

Die Bahn ist auf Kosten der Stadt New York von einer Gesellschaft unter Aufsicht des städtischen hierfür eingesetzten Verkehrsausschusses gebaut worden. Die Arbeiten wurden in 2 Losen zu Pauschalen vergeben und umfafsten die Herstellung der Untergrund- und Hochbahnstrecken, sowie der Tunnelanlagen unterhalb des East River.

Es waren auszuführen:

22,85 km im Tagbau hergestellte Untergrundstrecken,
6,28 „ ausgemauerte Tunnelstrecken,
4,34 „ Tunnelanlage mit gufseiserner Ringbekleidung,
10,62 „ Hochbahnstrecken einschl. Viadukte etc.

insgesamt 44,09 km.

Die Betriebslänge der Bahn beträgt 41,35 km und zwar sind davon

16,41 km 2gleisig
12,23 „ 3 „
12,23 „ 4 u. 5gleisig
0,32 „ 8gleisig (Aufstellgleise)
0,16 „ 1 „ (Schleifenanlage).

Der zum gröfsten Teil mehr als doppelgleisige Ausbau wurde gewählt, um die Bahn nicht nur möglichst leistungsfähig zu machen, sondern um auch einen Schnellverkehr einrichten zu können.

Für diesen sind im Hauptgeschäftsteil 2 Gleise, in der Aufsenstadt 1 Gleis vorgesehen. Diese Anordnung genügt, da sich der Schnellverkehr morgens und abends in entgegengesetzter Richtung abspielt.

Die Bahn hat 58 Haltestellen, die rd. 0,4 km von einander entfernt sind. Die Schnellzüge, welche auf dem inneren Gleispaare bezw. dem inneren Gleise verkehren, halten jedoch erst durchschnittlich alle 2,4 km.

Die Bahnsteige für den Lokalverkehr liegen in der Regel an der Aufsenseite der Gleise; die Stationen jedoch, an denen auch die Schnellzüge halten, haben Inselplattformen und zwar befindet sich je eine zwischen den Gleisen gleicher Fahrtrichtung. Die beiden Plattformen sind durch eine Brücke verbunden, so dafs ein Umsteigen von langsam auf schnell fahrende Züge und umgekehrt in jeder Richtung möglich ist. Von dem Umsteigen wird reichlich Gebrauch gemacht. Die langsam fahrenden Züge sammeln und verteilen also die Fahrgäste der Schnellzüge.

Jede Haltestelle hat in der Regel je 2 Ein- und Ausgänge für jeden Bahnsteig. Kurze Treppen führen ins Freie, nur bei 3 Haltestellen sind Aufzüge und bei einer Haltestelle Steigbänder, die herauf und herunter befördern, ausgeführt.

Die Gabelung der Strecken im Oberteil von Manhattan ist so ausgeführt, dafs ein Kreuzen der Züge in Schienenhöhe vermieden wird.

Die Schnellzüge haben eine Reisegeschwindigkeit von rd. 48 km/Std., die übrigen Züge eine solche von rd. 21 km/Std.

Die Schnellzugsgleise haben ohne Ausnahme eine selbsttätige Streckensicherung, die auf den übrigen Strecken nur teilweise eingeführt ist.

Der Bau der Bahn wurde 1894 in Aussicht genommen; aus verschiedenen Gründen konnten aber die Arbeiten erst 1900 begonnen werden. 1904 waren rd. 33,7 km fertig, während der letzte Teil — die Verbindung mit Brooklyn unterhalb des East River — 1907 beendet wurde.

Die Kosten der Bauwerke betrugen 210 Millionen Mark, die der Ausrüstung 105 Millionen.

Der Betrieb ist von der Stadt auf 50 Jahre der bauausführenden Gesellschaft übertragen worden. Die Gesellschaft hat dafür die gesamte Ausrüstung, für die eine 25jährige Erneuerung vorgesehen ist, zu liefern und ist verpflichtet, in den ersten 25 Jahren eine Abgabe zu entrichten, die der Verzinsung und einer 1 prozentigen Tilgung der Bahnanleihe entspricht.

Ueber die Abgabe in der zweiten Hälfte der Pachtzeit werden später Bestimmungen getroffen.

Nach Ablauf der Pachtzeit übernimmt die Stadt die von der Gesellschaft beschaffte Ausrüstung der Bahn zum Taxwerte.

Das neue Beförderungsmittel hat sich schnell eingebürgert. In dem am 30. Juni endenden Geschäftsjahr 1907, in dem nur 33,7 km in Betrieb waren, sind 166 Millionen Fahrgäste befördert worden. Bei einem Einheitspreise von 5 c (21 Pf.) für die Fahrt entspricht dies einer Einnahme von rd. 35 Millionen Mark. In der 1. Hälfte des laufenden Geschäftsjahres hat sich der Verkehr noch wesentlich gehoben und wird durch die anfangs 1908 erfolgte Eröffnung der Strecke nach Brooklyn noch gesteigert werden.

Dafs die Einnahmen im Vergleich mit den Londoner Untergrundbahnen recht erhebliche sind, wird auf die Einrichtung des Schnellverkehrs und die zweckmäfsige Anordnung der Haltestellen und deren Zugänge zurückgeführt.

Kerbschlagprobe. Die Verfahren zur Ermittelung der Festigkeitseigenschaften und des Aufbaus der Metalle und der Metallegierungen sind in den letzten Jahren bedeutend verbessert und erweitert worden. Neben Untersuchungen über das Verhalten der Metalle an der Elastizitätsgrenze und bei verschiedenen Temperaturen sowie den Untersuchungen an Hand von Metallschliffen sind solche über das Verhalten bei der Kerbschlagprobe eifrig gefördert worden. In wie weit das letzte Verfahren der allgemeinen Einführung in die Praxis nähergerückt ist, läfst ein Referat des Herrn Dr.-Ing. Ehrensberger in Essen erkennen, das der Hauptversammlung des „Deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik" im Oktober 1907 erstattet wurde und in den Dezemberheften No 50 und 51 der Zeitschrift Stahl und Eisen veröffentlicht ist. Me.

Geschäftliche Nachrichten.

Heifsdampf-Lokomotiven nach den Patenten von Wilhelm Schmidt in Cassel-Wilhelmshöhe. Nach einer Mitteilung des Herrn Wilhelm Schmidt in Cassel-Wilhelmshöhe sind bis Anfang Februar 1908 insgesamt 2728 Heifsdampf-Lokomotiven im Betriebe und teilweise noch im Bau befindlich. Diese Lokomotiven verteilen sich auf die einzelnen Länder wie folgt:

Deutschland	1835	Italien	56
Belgien	236	Nord- und Südamerika	52
Russland	142	Holland und Kolonien	17
Oesterreich-Ungarn	110	England und Kolonien	14
Schweden	101	Dänemark	14
Frankreich u. Kolonien	69	Spanien	12
Schweiz	61	Griechenland	9

Die Schmidt'schen Konstruktionen für Heifsdampf-Lokomotiven sind in allen Industrieländern durch zahlreiche Patente geschützt, welche Eigentum der Schmidt's Superheating Co. Ltd. London sind. Alle Anfragen sind an das Technische Bureau Wilhelm Schmidt in Cassel-Wilhelmshöhe zu richten.

Gründung. Im Handelsregister des Grofsherzogl. Amtsgerichts Mannheim wurden eingetragen die neu gegründeten Firmen: „Verwertung von Lentz-Patenten, Gesellschaft mit beschränkter Haftung" und „Schiffsmaschinenumbau nach Lentz-Patenten, Gesellschaft mit beschränkter Haftung". Beteiligt ist an jeder der beiden Gesellschaften die Firma Heinrich Lanz in Mannheim, Ingenieur Hugo Lentz in Halensee bei Berlin und Zivilingenieur W. Voit in Berlin-Steglitz. Zu Geschäftsführern beider Gesellschaften wurde Herr Direktor Paul Zabel, Mannheim, und Herr Zivilingenieur W. Voit, Berlin-Steglitz, bestellt. Der Sitz der Gesellschaften ist Mannheim, Zweck derselben die Verwertung der Lentzschen Ventilsteuerungs-Patente für den Schiffsmaschinenneu- und Umbau. Die Firma Heinrich Lanz in Mannheim wird im Zusammenhang mit der Gründung dieser beiden Gesellschaften den Neu- und Umbau von Schiffsmaschinen aufnehmen und hat die Firma bereits eine für die Kaiserliche Marine bestimmte Schiffsmaschine mit Lentz'scher Ventilsteuerung im Bau. Die Ventilsteuerung „System Lentz" ist auf einer Anzahl von Schiffen in Frankreich bereits erprobt worden; die Resultate, welche diese Steuerung an Lanzschen Heifsdampf-Lokomobilen ergeben hat, sind hervorragend günstig und auch im Lokomotiv-Bau hat sich die Lentz-Steuerung glänzend bewährt.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: der Marinebaurat **Eckhardt** mit dem 15. April 1908 nach Helgoland und der Marine-Maschinenbaumeister **Roellig** von Wilhelmshaven nach Berlin;

zum 1. Juli 1908 der Intendantur- und Baurat von der Intendantur des XVI. Armeekorps **Lehnow** zur Intendantur des VII. Armeekorps, der Baurat Militärbauinspektor in Berlin VI **Mecke** zur Intendantur des XVI. Armeekorps unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats, der Militärbauinspektor **Borowski** von der Intendantur der militärischen Institute, kommandiert als techn. Hilfsarbeiter zur Bauabt. des Kriegsminist., in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Berlin VI.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Intendantur- und Baurat Geh. Baurat **Brook** von der Intendantur des VII. Armeekorps.

Preufsen.

Das Königliche Technische Oberprüfungsamt in Berlin ist vom 1. April d. Js. ab zusammengesetzt aus: dem Ministerial- und Oberbaudirektor a. D. Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. **Schröder** als Präsidenten, dem Ministerial- und Oberbaudirektor **v. Doemming** als Stellvertreter des Präsidenten, dem Ministerial- und Oberbaudirektor Dr.-Ing. **Wichert**, dem Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. **Thür**, den Geh. Oberbauräten L. **Koch**, **Keller I**, **Blum**, **Müller**, **Thoemer**, **v. Münstermann**, **Saal** und **Delius**, dem Geh. Baurat **Domschke**, dem Geh. Oberbaurat **Germelmann**, dem Geh. Baurat **Haas**, den Geh. Oberbauräten **Hoffmann** und **Hoßfeld**, dem Geh. Regierungsrat Professor **Kammerer**, dem Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. **Keller II**, dem Stadtbaurat **Krause**, dem Reg.- und Baurat **Labes**, dem Geh. Oberbaurat **Launer**, dem Geh. Baurat **Mühlke**, dem Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. **Müller**-Breslau, den Geh. Oberbauräten **Nitschmann** und **Nolda**, dem Professor Dr.-Ing. **W. Reichel**, den Geh. Oberbauräten **Rüdell** und **Scholkmann**, dem Geh. Baurat **Schulze**, dem Oberbaurat und Geh. Baurat **Suadicani**, dem Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. **Sympher**, dem Geh. Baurat **Uber**, dem Geh. Oberbaurat **Wittfeld** und dem Wirkl. Geh. Oberbaurat Dr.-Ing. Dr. **Zimmermann.**

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Franz **Lasser** aus Berlin, Otto **Cordsmeier** aus Lauchröden im Grofsherzogtum Sachsen-Weimar, Benno **Dierfeld** aus Schubin (Maschinenbaufach), Hans **Staude** aus Malchin im Grofsherzogtum Mecklenburg-Schwerin, Friedrich **Hasse** aus Cassel, Werner **Moldenhauer** aus Wittstock, Kreis Ostprieg nitz, Friedrich **Budde** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Friedrich **Beyer** aus Güstrow in Mecklenburg-Schwerin, Walter **Schmidt** aus Eutin (Wasser- und Strafsenbaufach), Johannes **Ziertmann** aus Spandau (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Direktor der Siemens & Halske Akt.-Ges. Reg.-Baumeister a. D. Dr.-Ing. **Schwieger** in Berlin und der Charakter als Baurat dem Direktor der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen Reg.-Baumeister a. D. **Wittig** in Grunewald;

die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion 1 in Stettin dem Reg.- und Baurat Paul **Krüger**, Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 2 daselbst, die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Hannover dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Stephani** und die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnmaschineninspektion in Darmstadt dem Grofsherzogl. hessischen Eisenbahnbauinspektor **Priester**, Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion 2 daselbst.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Justizrat Dr. Paul **Alexander-Katz.**

Uebertragen: die Wahrnehmung der Stellung eines Oberbaurats bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover dem Geh. Baurat **Bindemann** daselbst, die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte 2 in Breslau neu errichteten Werkstätteninspektion dem Eisenbahnbauinspektor **Linack** daselbst und die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Königsberg i. Pr. neu errichteten Werkstätteninspektion dem Eisenbahnbauinspektor **Cornelius** daselbst;

vom 1. April 1908 ab zunächst auf die Dauer von 6 Monaten probeweise die Verwaltung der neu begründeten Bibliothekarstelle an der Techn. Hochschule zu Berlin dem Bibliothekar an der Kgl. Bibliothek zu Berlin Professor Dr. **Simon.**

Ueberwiesen: der Eisenbahnbauinspektor **Israel**, bisher im Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr., dem Kgl. Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Königsberg i. Pr. und der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Bliersbach** der Kgl. Eisenbahndirektion in Kattowitz.

Versetzt: der Präsident der Kgl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. **Rimrott** unter Aufhebung seiner Versetzung nach Bromberg in gleicher Amtseigenschaft nach Danzig;

der Geh. Baurat **Borchart**, bisher in Berlin, als Oberbaurat (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Magdeburg;

die Reg.- und Bauräte Maximilian **Werren**, bisher in Kattowitz, als Oberbaurat (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Breslau, Ignaz **Meyer**, bisher in Köln, als Oberbaurat (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Elberfeld, **Maßmann**, bisher in Erfurt, als Oberbaurat (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S., **Stampfer**, bisher in Elberfeld, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Köln, Emil **Ritter**, bisher in Hannover, als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Erfurt, Theodor **Hartwig**, bisher in Stettin, nach Frankfurt a. M. zur Vertretung eines maschinentechn. Mitgliedes der Kgl. Eisenbahndirektion daselbst, **Haubitz**, bisher in Harburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kassel, **Bergerhoff**, bisher in Düsseldorf, als Mitglied (auftrw.) des Kgl. Eisenbahn-Zentralamtes nach Berlin, Karl **Müller**, bisher in Karthaus, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., **Böhme**, bisher in Stettin, nach Königsberg N.-M. als Vorstand der dorthin verlegten bisherigen Eisenbahnbetriebsinspektion 2 in Stettin, Ernst **Schultze**, bisher in Magdeburg, nach Helmstedt als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion, **Genz**, bisher in Frankfurt a. d. O., als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 nach Breslau, **Schürmann**, bisher in Glogau, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 5 nach Magdeburg, **Elbel**, bisher in Erfurt, nach Stargard i. P. als Vorstand einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion und **Bredemeyer**, bisher in Posen, als Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion nach Erfurt;

die Eisenbahndirektoren **Martiny**, bisher in Essen a. d. R., als Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion nach Berlin und **Essen**, bisher in Eisenach, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Georg **Herzog**, bisher in Glogau, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Posen, Robert **Müller**, bisher in Küstrin, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Bromberg, **Merling**, bisher in Hamburg, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Altona, **Riemann**, bisher in Nordhausen, als Mitglied (auftrw.) der Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover, **Gutjahr**, bisher in Bochum, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 nach Osnabrück, **Sittard**, bisher in Hoyerswerda, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Glogau, **Hülsner**, bisher in Rastenburg, nach Königsberg i. Pr. als Vorstand der von Rastenburg dorthin verlegten Eisenbahnbetriebsinspektion (Königsberg i. Pr. 3), **Marutzky**, bisher in Bebra, als Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Küstrin, **Wilde**, bisher in Wetzlar, nach Löwenberg i. Schl. als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion, Karl **Meyer**, bisher in Köln, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Bochum, **Senst**, bisher in Altona, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Hamburg, Arnold **Eggers**, bisher in Finsterwalde, nach Lyck als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion 2, **Klotz**, bisher in Daun, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Tilsit, Ernst **Ritter**, bisher in Kottbus, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Hoyerswerda, **Loewel**, bisher in Gersweiler, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion nach Eisenach, **Holtermann**, bisher in Freudenberg, nach Salzungen als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahnbetriebsinspektion, **Wilke**, bisher in Bochum, nach Langendreer unter Belassung in seiner Stellung als Vorstand der dorthin verlegten Eisenbahn-



bauabt., Emil **Meier,** bisher in Stargard i. P., zur Kgl. Eisenbahndirektion nach Hannover, **Voigt,** bisher in Frankfurt a. M., zur Eisenbahnbetriebsinspektion nach Wetzlar, **Lodemann,** bisher in Bromberg, nach Obornik als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt., Karl **Wendt,** bisher in Neuerburg, zur Kgl. Eisenbahndirektion nach St. Johann-Saarbrücken, **Senffleben,** bisher in Magdeburg, nach Finsterwalde als Vorstand der daselbst zu errichtenden Eisenbahnbauabt., Friedrich **Meyer,** bisher in Prenzlau, zur Eisenbahnbetriebsinspektion 2 nach Königsberg i. Pr., **Lichtenfels,** bisher in Trier, als Vorstand der Eisenbahnbauabt. nach Daun und **Hampke,** bisher in Altona, nach Rendsburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnbauabt.;

der Grofsherzogl. hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Plagge,** bisher in Koblenz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 nach Nordhausen;

die Eisenbahnbauinspektoren **Tooren,** bisher in Aachen, als Abnahmebeamter nach Dortmund, **Althüser,** bisher in Frankfurt a. M., nach Dortmund als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnmaschineninspektion 2, **Blindow,** bisher in Ponarth, nach Salbke als Vorstand einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion, **Bluhm,** bisher in Opladen, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Düsseldorf, Ludwig **Hellmann,** bisher in Witten, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Kassel, **Kleimenhagen,** bisher in Kassel, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Harburg, Maximilian **Diedrich,** bisher in Altena, nach Duisburg als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnmaschineninspektion 3, **Höfinghoff,** bisher in Bremen, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion nach Hamburg, **Ihlow,** bisher in Osnabrück, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 2 nach Bremen, Friedrich **Müller,** bisher in Paderborn, als Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion 2 nach Stettin, Oskar **Mayer,** bisher in Kassel, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Karthaus, **Velte,** bisher in Duisburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion nach Altena, **Meyeringh,** bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Witten a. d. R., Aug. Wilhelm **Weber,** bisher in Erfurt, nach Limburg a. d. L. als Vorstand (auftrw.) einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion, **Füchsel,** bisher in Erfurt, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Opladen, **v. Czarnowski,** bisher in Dortmund, nach Hoyerswerda als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahnwerkstätteninspektion, **Süersen,** bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Posen, **Schumann,** bisher in Berlin, nach Posen als Vorstand (auftrw.) einer bei der Eisenbahnhauptwerkstätte daselbst neu errichteten Werkstätteninspektion, **Pontani,** bisher in Kassel, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Frankfurt a. M., **Reutener,** bisher in Königsberg i. Pr., nach Trier als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Eisenbahnmaschineninspektion 2, **Sydow,** bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnmaschineninspektion nach Liegnitz, **Quelle,** bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahnhauptwerkstätte nach Paderborn, **Bonnemann,** bisher in Dortmund, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnwerkstätteninspektion nach Osnabrück und **Brandes,** bisher in Kassel, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahnwerkstätteninspektion 2 nach Darmstadt, der Grofsherzogl. hessische Eisenbahnbauinspektor Wilhelm **Kayser,** bisher in Darmstadt, nach Worms als Vorstand der daselbst neu errichteten Eisenbahnmaschineninspektion;

zum Kgl. Eisenbahn-Zentralamt in Berlin die Reg.-Baumeister **Eckhardt,** bisher in Frankfurt a. M., mit dem Wohnsitz in Cassel, **Bange,** bisher in Gleiwitz, mit dem Wohnsitz in Duisburg, **Lychenheim,** bisher in Halle a. S., mit dem Wohnsitz in Königsberg i. Pr., **Neubert,** bisher in Witten, nach Berlin und **Helff,** bisher in Lauban, mit dem Wohnsitz in Erfurt, ferner der Grofsherzogl. hessische Reg.-Baumeister Emil **Moeller,** bisher in Erfurt, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Cassel (Maschinenbaufach), der Reg.-Baumeister **Horstmann,** bisher in Koesfeld, in den Bezirk der Kgl. Eisenbahndirektion in Köln (Eisenbahnbaufach) sowie im Geschäftsbereiche der landwirtschaftlichen Verwaltung die Reg.-Baumeister **Ibrügger,** bisher aushilfsweise im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten beschäftigt, nach Lübben, **v. Reiche** von Kottbus nach Dillenburg, **Tolkmitt** von Briesen nach Berlin zur aushilfsweisen Beschäftigung im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und **Bartholdi** in Köslin nach Hannover (Meliorationsbauamt);

der Bibliothekar an der Kgl. Universitätsbibliothek in Göttingen Dr. **Diestel** in gleicher Eigenschaft an die Kgl. Techn. Hochschule in Hannover.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Ludwig **Brugsch** in Berlin (Eisenbahnbaufach) und Klemens **Feldhaus** in Oppeln (Wasser- und Strafsenbaufach).

Bayern.

Befördert: der Vorstand der Neubauinspektion Mühldorf Direktionsrat Friedrich **Englmann** zum Regierungsrat an seinem Dienstorte.

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft der Regierungsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten Friedrich **Schwenck** zur Eisenbahndirektion München, der Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion München Heinrich **Liederer v. Liederscron** in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, der Direktionsassessor Friedrich **Münz** in Bayreuth zur Betriebsinspektion München II als deren Vorstand und der Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion München Anton **Vorndran** zur Bahnstation München-Hauptbahnhof.

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister präd. Bauinspektor **Sixtus;**

zu ordentl. Professoren in der Mechanischen Abt. der Techn. Hochschule in Dresden der Privatdozent Dr.-Ing. Adolf **Nägel** und der aufserordentl. Professor Ernst **Lewicki** an dieser Hochschule, ersterer mit dem Lehrauftrag für Kolbenmaschinen-, Pumpen- und Gebläsebau sowie für Konstruktion von Gasmaschinen, letzterer für Konstruieren der Dampfkessel, Wasserkraftmaschinen und Dampfturbinen.

Angestellt: als etatmäfsiger Reg.-Baumeister im Bereiche der Staatseisenbahnverwaltung der bisher aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister E. F. **Schütze** in Leipzig.

Baden.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Wilhelm **Kern** in Mannheim zur Grofsherzogl. Wasser- und Strafsenbauinspektion Wertheim und Philipp **Gaberdiel** in Wertheim zur Grofsherzogl. Rheinbauinspektion Mannheim.

Hessen.

Auf sein Nachsuchen in den Ruhestand versetzt: der ordentl. Professor für das Ingenieurfach I (Statik und Eisenbau) an der Techn. Hochschule Geh. Baurat Dr.-Ing. Theodor **Landsberg** in Darmstadt.

Hamburg.

Ernannt: zu Baumeistern der Baudeputation der Reg.-Baumeister Jules Christophe **Calais** und der Diplomingenieur Albert Friedrich Johann **Littmann.**

Gestorben: Dr. Anton **Edler v. Braunmühl,** ordentl. Professor der Kgl. Techn. Hochschule in München, Landesbauinspektor Max **Semler** in Schneidemühl und Wasserbauinspektor Baurat **Blum** in Strafsburg i. E.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 28. Januar 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 24 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung und gibt von einem an den Vorstand gerichteten Schreiben vom 22. Januar 1908 des Königlichen technischen Oberprüfungsamtes Berlin Kenntnis, wonach der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten genehmigt hat, dafs die von den Regierungsbauführern Artur Schalkau, Alfred Buntebardt, Walther Weigel und Otto Hansmann herrührenden Bearbeitungen der von dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure für das Jahr 1907 gestellten Preisaufgabe — Beuthaufgabe: „Entwurf eines Kraftwerkes" — als häusliche Probearbeiten für die zweite Hauptprüfung bezw. Staatsprüfung im Maschinenbaufache angenommen werden. (Beifall.)

Alsdann wird zu den alljährlich zu Beginn des Jahres stattfindenden Neuwahlen geschritten.

Die gemäfs § 10 der Satzungen mit Ablauf des Jahres 1907 aus dem Vorstande ausscheidenden Mitglieder, die Herren: Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert, Geheimer Regierungsrat Geitel, Geheimer Kommissionsrat Glaser, Ingenieur Hoppe werden (durch Zuruf) wiedergewählt. Für Herrn Kommerzienrat Dr.-Ing. Stahl, Düsseldorf, welcher gebeten hat, an seiner Stelle ein in Berlin ansässiges Mitglied in den Vorstand zu wählen, wird Herr Direktor F. Gredy, Charlottenburg, und für den gleichfalls ausgeschiedenen Herrn Geheimen Baurat Lochner, welcher seinen Wohnsitz von Berlin nach Grimma, Sachsen, verlegt hat, Herr Regierungsrat P. Denninghoff, Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes, Charlottenburg, in den Vorstand berufen. — Die Wahl erfolgt durch Stimmzettel.

Des weiteren werden (durch Zuruf) wiedergewählt:

a) der Vorsitzende, seine beiden Stellvertreter, der Säckelmeister und Schriftführer sowie sein Stellvertreter;

b) der Geselligkeitsausschufs, bestehend aus den Herren: Eisenbahnbauinspektor Anger, Maschinenbauinspektor Block, Regierungsbaumeister Bolstorff, Regierungsbaumeister Fleck, Regierungs- und Baurat Fraenkel, Regierungsbaumeister Garnich, Geheimer Regierungsrat Geitel, Regierungsbaumeiter a. D. L. Glaser, Geheimer Kommerzienrat Julius Pintsch, Regierungsrat Riedel, Regierungsbaumeister a. D. Rudolph, Regierungsbaumeister Schmelzer, Fabrikbesitzer Schulze-Janssen, Geheimer Baurat Schumacher, Regierungs- und Baurat Unger.

Die Herren nehmen, soweit sie zugegen sind, die Wahl mit Dank an; die Zustimmung der übrigen Herren wird eingeholt werden.

Herr Regierungsrat **Thuns** erstattet dann eingehend Bericht über die von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Geheimen Baurat Rustemeyer vorgenommene Kassenprüfung, welche die ordnungsmäfsige Verwaltung der Kasse und Führung der Geschäftsbücher der Vereins im Jahre 1907 ergeben hat. Das Vereinsvermögen bestand am Schlusse des Jahres 1907 aus:

a) einem Kassenbestande von	2 572,27 M
b) 3½ pCt. Pr. cons. Staatsanleihe . .	68 500,— „
Summe	71 072,27 M

Dem Säckelmeister wird die Decharge erteilt.

Der im Anschlufs hieran gleichfalls von Herrn Regierungsrat Thuns unterbreitete Entwurf des Haushaltsplanes für das Jahr 1908 wird genehmigt.

Die Anträge des Ausschusses für die Verwendung der gestifteten Fonds:

1. Dem Herrn Professor Dr.-Ing. Schlesinger an der Technischen Hochschule zu Berlin die Ausarbeitung einer Abhandlung über „Bewährte Methoden des Rechnungswesens im Lokomotiv- und Wagenbau für Neubau und Ausbesserung" zu übertragen,
2. als Autorenhonorar eine Summe von 3000 M mit der Mafsgabe zu bewilligen, dafs jedem Vereinsmitgliede ein Exemplar der Abhandlung innerhalb längstens 2 Jahre kostenfrei geliefert wird;

werden nach einem kurzen Referat, welches an Stelle des durch Erkrankung verhinderten Herrn Direktor Gredy der Vorsitzende übernimmt, angenommen.

Herr Regierungsrat Mehlis erhält alsdann das Wort zu seinem Vortrage:

Theoretische Betrachtungen über die Schwingungen von schnellfahrenden D-Zugwagen und deren praktische Messung.*)

Herr Regierungsrat **Mehlis:** Die Veranlassung zu meinen Studien über das obige Gebiet war ein Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure mit dem Titel „Untersuchungen über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestell-Wagen für Schnellzüge", welches am 1. Juli 1905 in „Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen" veröffentlicht ist.

Da es sich bei der Bewegung der Eisenbahn-Wagen um den Einflufs des Gleises, der Wagen-Konstruktion, der Gleis- bezw. Wagen-Abnutzung, des Wagengewichtes, der Zuggeschwindigkeit, der Kuppelung der Wagen untereinander, und vieler anderer Dinge handelt, so kann man, wenn man an die im Preisausschreiben genannte Aufgabe herantritt, sein Hauptaugenmerk naturgemäfs nur auf eine jener vielen Aufgaben lenken.

Im folgenden soll unter der Voraussetzung idealer Gleisanlage und Wagenunterhaltung der Einflufs näher erörtert werden, den die Wagenfedern, das Wagengewicht und seine Verteilung und die Zuggeschwindigkeit auf den ruhigen Lauf des Gefährtes haben.

Die praktischen Versuche, die ich angestellt habe, verdanke ich dem Entgegenkommen des Ministers der öffentlichen Arbeiten, der mir die Erlaubnis zur Vornahme von Versuchen in Zügen der Kgl. Werkstätten-Inspektion Tempelhof und Potsdam gegeben hatte. Der dabei benutzte Apparat ist der von Schlick konstruierte Pallograph, den ich wohl als erster bei Eisenbahnfahrzeugen verwandt habe, und dessen Brauchbarkeit auf diesem Gebiet erwiesen wurde.

Die zahlreichen Bewegungen eines Wagenkastens lassen sich auflösen in Drehbewegungen um die drei Schwerpunktachsen. Wie die Erfahrung lehrt, sind die Bewegungen der langen Drehgestellwagen um die horizontale Querachse äufserst gering, so dafs wir auf diese in unsern ferneren Betrachtungen nicht weiter zurückkommen wollen. Anders ist es jedoch mit den Bewegungen um die horizontale Schwerpunktlängsachse und mit denen um die vertikale Schwerpunktsachse, die bei gewisser Anhäufung eine Betriebsgefahr mit sich bringen können.

Wie jedem Fachmann bekannt, bildet, um von den Bewegungen um die horizontale Längsachse zuerst zu sprechen, die Hauptursache für die Schwingungen eines Wagenkastens um seine horizontale Längsachse das Spiel der Federn, auf denen der Wagen ruht. Die Federn selbst sind wegen der bei der Fahrt auftretenden

*) Die vorliegende Abhandlung ist im wesentlichen der Inhalt des von mir am 28. Januar 1908 im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure zu Berlin gehaltenen Vortrages. Die Niederschrift ist jedoch einesteils durch die Einfügung der Formeln und ihrer Ableitungen, welche sich naturgemäfs für einen Vortrag zur Wiedergabe nicht eignen, ergänzt worden, anderenteils auf Grund von weiteren Erfahrungen etwas geändert worden; diese gewann ich durch Modellversuche, zu denen mich die Diskussion, welche sich an meinen Vortrag schlofs, und die Anregung mir befreundeter Fachleute veranlafste. Der Verfasser.

Stöfse des Wagenuntergestells nicht zu vermeiden. Es kann sich daher nur darum handeln, wie man die durch die Federn eingeleiteten Schwingungen des Wagens so schnell als möglich zur Ruhe bringt, und mufs man aus diesem Grunde wissen, von welchen Gröfsen die Federausschläge abhängen.

Sobald es sich um Hin- und Herbewegungen d. h. Schwingungen irgend welcher Art handelt, ist der nächstliegende Begriff die Pendelschwingung. Um unter diesem Gesichtspunkt in der Konstruktion des Wagenobergestells ein pendelartig schwingendes System zu erkennen, ist es angebracht, von der einfachen Form des mathematischen Pendels auszugehen, das ein an einem Faden hängendes Gewicht darstellt.

In Abb. 1 sehen wir das Pendel umgekehrt aufgestellt, indem ein unten eingespannter Stab oben eine Masse trägt. Die treibende Kraft ist in diesem Falle neben der Erdschwere in besonderem Mafse die Elastizität des Stabes.

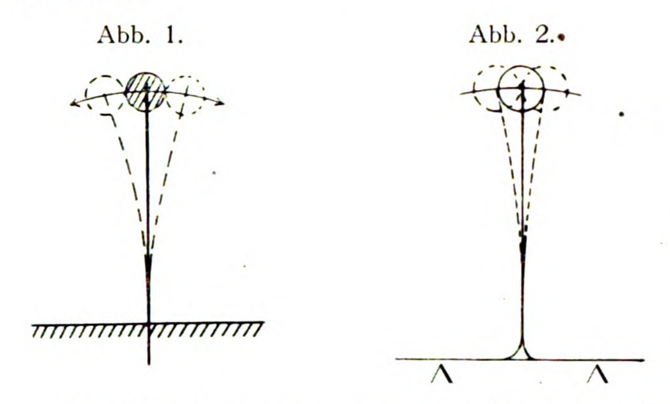


Abb. 1. Abb. 2.

Man kann nun, wie Abb. 2 zeigt, die untere Einspannstelle in zwei Auflager auflösen, wobei vorausgesetzt sein mag, dafs der horizontale Balken und seine Verbindung mit dem vertikalen steif sind, so dafs die treibende Kraft wiederum in der Hauptsache die Elastizität des senkrechten Stabes ist.

Wenn man nun diese Figur gemäfs Abb. 3 in der Weise abändert, dafs man sämtliche Stäbe steif macht, so mufs man den Endpunkten des horizontalen Balkens eine vertikale Verschiebbarkeit geben, was man durch Einfügung von Federn bewerkstelligen kann, welche jetzt ihrerseits die Impulse für die Schwingung geben. Bei der Abb. 3 ist noch vorausgesetzt, dafs das Gewicht des Massenpunktes durch den Drehpunkt aufgenommen wird.

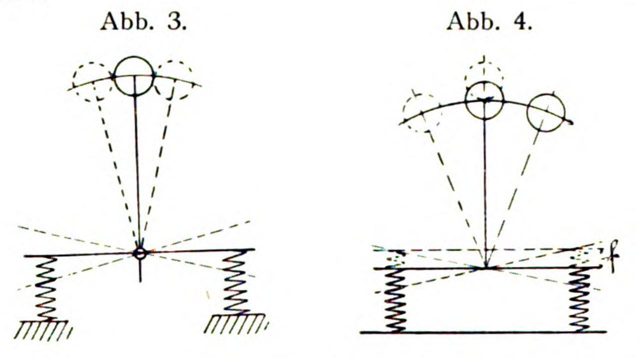


Abb. 3. Abb. 4.

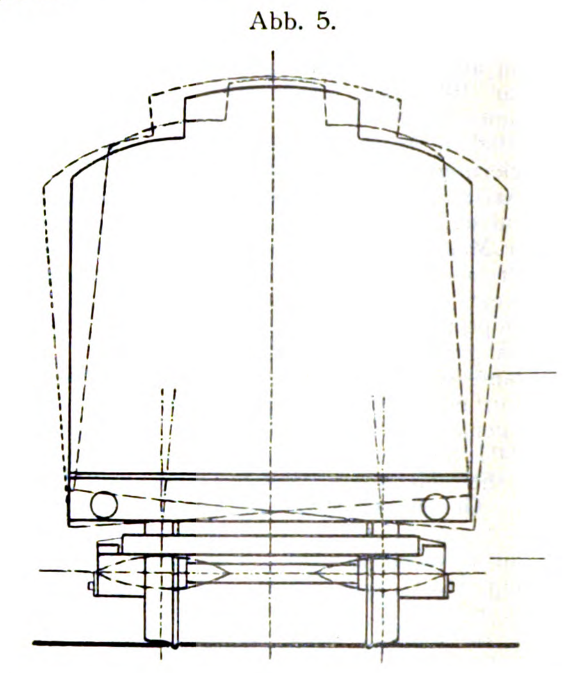
Man kann schliefslich noch einen Schritt weiter gehen und den materiellen Drehpunkt fortlassen, wodurch die Wirkung entsteht, dafs gemäfs Abb. 4 auch das Gewicht des Schwingungssystems von den Federn aufgenommen wird.

Wie die nächste Figur (Abb. 5) erkennen läfst, hatten wir in der Abb. 4 das Prinzip des um seine horizontale Längsachse schwingenden Eisenbahnwagens.

Für die spätere Rechnung ist es einfacher, den Massenschwerpunkt in den Drehpunkt der Schwingung zu verlegen, wodurch Abb. 6 entsteht. Diese Art der Schwingung ist unstreitig der einfachste und natürlichste Fall. Wenn das Obergestell eines Eisenbahnwagens infolge der konstruktiven Ausführung der Drehgestelle wohl nicht um seinen Schwerpunkt als Drehpunkt sondern eher um den Drehzapfen, also einen Punkt aufserhalb des Schwerpunktes schwingen dürfte, so wird es später leicht sein, nach Kenntnis der Schwingungsbewegung gemäfs Abb. 6 auf den Fall gemäfs Abb. 4 und 5 überzugehen.

Bei der Analyse der Schwingungen eines Systems nach Abb. 6 ist es zuvor noch nötig auf die Schwingung einer durch ein Gewicht belasteten Feder näher einzugehen.

Abb. 5.



Der einfachste Fall einer Feder ist der einseitig eingespannte horizontale Stab, der am Ende mit einem Gewicht belastet wird (Abb. 7). Wenn man das Gewicht von G nun in der Weise auf den Stab zur Wirkung bringt, dafs das Gewicht von 0 anfangend bis auf seine Gröfse G wächst, so dafs demnach zwischen dem jeweilig wirkenden Gewicht und der infolge der Stabdeformation entstehenden Gegenkraft der Feder stets Gleichgewicht herrscht, so wird der Stab schliefslich eine Durchbiegung f erhalten und ruhig in dieser Lage verharren.

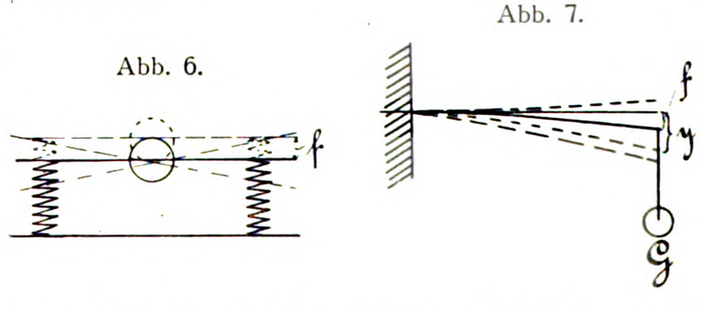


Abb. 6. Abb. 7.

Wenn aber die Kraft G statt allmählich anwachsend von Anfang an in ihrer ganzen Gröfse wirkt, so wird die Durchbiegung des Stabes wie bekannt $2f$.

In dieser Lage verharrt jedoch der Stab nicht, sondern er schnellt trotz des Gewichtes G bis nahezu in die horizontale Lage wieder hinauf und dann wieder hinunter in immer kleiner werdenden Schwingungen; die Nulllage, um welche er schwingt, ist die mit der Durchbiegung f, welche Lage der Stab nach eingetretenem Ruhezustand schliefslich dauernd einnimmt.

Wenn nun das Gewicht G gar mit einer gewissen Geschwindigkeit auf den spannungslosen, horizontal gerichteten Stab trifft, so entwickelt sich ein ähnliches Schwingungsbild, wie eben beschrieben, nur mit dem Unterschiede, dafs die am Ende des ersten Niederganges eintretende Durchbiegung y noch gröfser wird als $2f$. Die Durchbiegung y ist zu berechnen aus der Formel

$$1)\qquad y = f \cos\alpha \pm \sqrt{f^2 \cos^2\alpha + \frac{f}{g} V^2},$$

worin f die Durchbiegung in Metern bezeichnet, welche ein Stab oder eine irgendwie geformte Feder in Richtung

des stofsenden Körpers erleidet, wenn das Gewicht desselben allmählich auf die Feder einwirkend gedacht ist. V bezeichnet die Geschwindigkeit in m/sek, mit welcher das wirkende Gewicht auf die spannungslos gedachte Feder trifft und Winkel α den Winkel, welchen die Bewegungsrichtung des stofsenden Körpers mit der Vertikalen einschliefst. Das + Zeichen gilt für die maximale Durchbiegung und das — Zeichen für die Rückfederung. Diese Formel entsteht aus der Differentialgleichung des Zusammenhanges der in einem beliebigen Augenblick der Deformation wirkenden Kräfte, wobei die Feder selbst als masselos gedacht ist. Wie man aus der Formel ersieht, kann — um einen Augenblick auf das Beispiel in Abb. 7 zurückzukehren — die Rückfederung über die horizontale Strecklage des Stabes nach oben hinausgehen. Wenn der Stofs vertikal erfolgt, wird $\cos \alpha = 1$ und die Formel geht über in

$$2)\qquad y = f \pm \sqrt{f^2 + \frac{f}{g} V^2}$$

für $v = 0$ erhält man bei dem lotrechten Stofs

$$y = f + \sqrt{f^2} = 2f.$$

Für den horizontalen Stofs ergibt sich, da $\cos \alpha = 0$ ist:

$$3)\qquad y = V\sqrt{\frac{f}{g}}.$$

Wer sich genauer über die Formel 1 informieren will, dem sei das sehr beachtenswerte Buch von Castigliano: „Theorie der Biegungs- und Torsions-Federn", deutsch von Totz, Wien 1888, empfohlen.

Bislang habe ich nur über die Schwingungswege gesprochen, welche eine spannungslos gedachte, von einem stofsenden Körper getroffene Feder zurücklegt, mit a. W. über die Amplituden der bei Federn auftretenden Schwingungen. Um ein vollkommenes Bild über eine Schwingung zu erhalten, ist es nun aber noch nötig, die Schwingungsdauer kennen zu lernen. Wie die Erfahrung lehrt und wie theoretisch zu errechnen ist, ist die Schwingungsdauer einer Feder nur abhängig von der Durchbiegung f, welche sie bei allmählich wirkendem Gewicht G erleidet.

Die Formel für die Dauer einer solchen Schwingung, d. h. eines Hin- oder Herganges einer Feder lautet:

$$4)\qquad t = \pi \sqrt{\frac{f}{g}}.\text{*)}$$

Hieraus ergibt sich, dafs eine bestimmte Feder bei einer bestimmten Gröfse des wirkenden Gewichtes eine konstante Schwingungsdauer bezw. Schwingungszahl hat. Wird auf die einmal betrachtete Feder ein anderes Gewicht gebracht, so ändert sich natürlich f und mithin auch die Schwingungszahl der Feder. Für das Auge macht sich diese Veränderung auch noch dadurch geltend, dafs die Nulllage, um welche die Schwingung sich vollzieht, und welche durch den Wert f bestimmt ist, um einen bestimmten konstanten Wert verschoben ist.

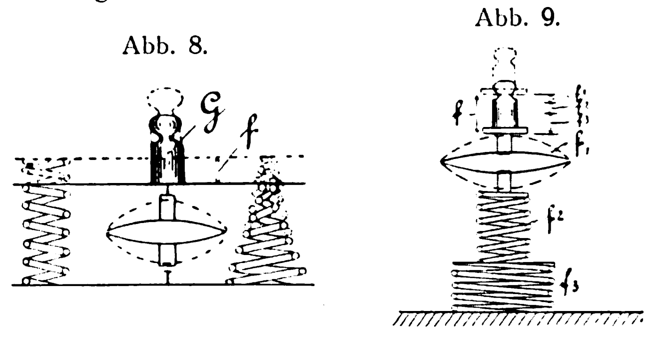
Bei einem Eisenbahnwagen ist die Abfederung nun nicht so einfacher Natur, als dafs wir die Bewegung des Wagenkastens ohne weiteres nach den bisherigen Formeln bestimmen könnten. Man mufs bei den bei den Eisenbahnwagen zur Anwendung kommenden Federn zwischen parallel- und hintereinandergeschalteten Federn unterscheiden.

Abb. 8 zeigt ein Beispiel für parallel geschaltete Federn. Es sind hier drei Federn verschiedenster Konstruktion dargestellt, welche sich zwischen einer unteren Auflage und einem oberen horizontalen Brett, auf dem ein Gewicht steht, befinden. Da die Federn verschieden stark sind, so mufs bei einem praktischen Versuche die Lage des Gewichtes G so durch Probieren bestimmt werden, dafs die Resultante der drei zu einander parallelen Federkräfte durch G geht, was äufserlich durch eine horizontale Einstellung des oberen Brettes erkannt wird. Ist dies der Fall, so ist bei allen Höhenlagen des Gewichtes G die horizontale Lage des oberen Brettes gewährleistet. Wenn aber das Brett sich parallel zu sich hebt und senkt, so sind die Durchbiegungen der Federn jedesmal alle gleich. Vorausgesetzt nun, dafs das Gewicht G sich um den Betrag f bei allmählicher Einwirkung von 0 bis auf die Gröfse G senkt, so ist die Deformation jeder Feder auch f und mithin die Schwingungsdauer der Federn und des Gewichtes G

$$5)\qquad t = \pi \sqrt{\frac{f}{g}}.$$

Obwohl also ganz verschieden gebaute Federn zur Anwendung gekommen sind, ist die Schwingungszahl aller Federn gleich.

Abb. 8. Abb. 9.



Wie verhält es sich nun mit hintereinander geschalteten Federn, von denen uns Abb. 9 ein Bild liefert?

Wenn in diesem Falle ein Gewicht G auf die oberste Feder gebracht wird, so durchfliefst die Kraft G zuerst die oberste Feder und deformiert dieselbe entsprechend ihrer Bauart. Die oberste Feder überträgt sodann entsprechend dem jeweiligen Stande ihrer momentanen Deformation die sie beeinflussende Kraft auf die zweite Feder und diese auf die dritte. Die Kräfte, welche jeweilig auf die Federn wirken, sind untereinander gleich und zwar bis zum Höchstbetrage von G; die Durchbiegungen, die diese Federn erleiden, sind aber verschieden, da die Federn als verschieden stark vorausgesetzt sind. Wenn nun die Durchbiegungen der Federn f_1, f_2 und f_3 sind, so ist $f_1 + f_2 + f_3 = f$ die Verschiebung von G. Da aber die Schwingungsdauer einer Feder durch ihre Durchbiegung f bestimmt wird, so sollte man meinen, dafs die Federn des in Abb. 9 dargestellten Systems, sobald es sich selbst überlassen ist, ganz wild durcheinander schwingen, indem die einzelnen Federn entsprechend ihren Deformationen f_1, f_2, f_3 und ihren Schwingungszeiten t_1, t_2 und t_3 schwingen und sich die Bewegung des Gewichtes als die Summenkurve dieser Federbewegungskurven ergibt. Später angestellte genaue praktische Messungen des Verfassers mit Schraubenfedern haben aber ergeben, dafs hintereinander geschaltete Federn nicht entsprechend der ihnen eigentümlichen Schwingungszeiten t_1 t_2 usw. schwingen, sondern mit einer Schwingungszeit

$$6)\qquad t = \pi \sqrt{\frac{f_1 + f_2 + f_3 \cdots}{g}}.$$

Es ist demnach für das schwingende Gewicht belanglos, ob es durch eine Feder von der Durchbiegung f oder durch mehrere hintereinander geschaltete Federn, deren Durchbiegungen $f_1 + f_2 + f_3 \ldots = f$ sind, getragen wird. Es wird dieses zuerst vielleicht eigenartig erscheinende Resultat damit zu erklären sein, dafs die Federn als masselos zu denken sind, da die Federmasse im Verhältnis zu der fremden Gewichtsmasse meist sehr gering und zu vernachlässigen ist.

In Wirklichkeit ist ja das Federgewicht nicht die Ursache der den einzelnen Federn erteilten Durchbiegungen gewesen, sondern die fremde Masse G. Es dürfte demnach nicht auffallend erscheinen, dafs dieses Gewicht G und sein Schwingungsweg f für die Schwingungszeiten sämtlicher Federn entscheidend ist.

Nachdem nunmehr die Schwingungsmöglichkeiten der von einem Gewicht belasteten Federn erörtert worden sind, wollen wir jetzt den Einflufs der Federn auf die Masse eines Eisenbahn-Wagens näher beleuchten.

Für die nachfolgenden Betrachtungen ist es nach dem Vorhergehenden ohne Belang, ob der Wagen nur

*) Vergl. Taschenbuch der „Hütte" 1896 unter „Festigkeit der Federn" und Castigliano „Theorie der Biegungs- und Torsionsfedern".

eine einfache Abfederung besitzt oder mehrere hintereinander geschaltete Federn.

Die senkrechten Schwingungen sind infolge ihrer Uebereinstimmung mit den in Abb. 8 und 9 dargestellten Fällen ohne weiteres klar. Es ergibt sich ihre Schwingungsdauer aus den Formeln 5 und 6 zu

$$7) \qquad t = \pi \sqrt{\frac{f}{g}}.$$

Diese Schwingungsdauer behält der Wagen bei allen Zuggeschwindigkeiten bei, was theoretisch dadurch bewiesen wird, dafs die Geschwindigkeit V, mit welcher der abgefederte Wagenteil auf seine Abfederung stöfst, nicht in der oben genannten Formel enthalten ist, und was praktisch z. B. durch die Versuche der französischen Westbahn auf der Strecke Paris—Havre bewiesen ist.*)

Anders jedoch ist es mit den Schwingungswegen, die mit der Fahrgeschwindigkeit zunehmen, da die Geschwindigkeit V_n, mit welcher der Wagen in vertikaler Richtung auf Weghindernisse trifft, entsprechend der Fahrgeschwindigkeit zunimmt. So ergeben sich die jedseitigen Schwingungsausschläge entsprechend der früheren Formel 2

$$y = f \pm \sqrt{f^2 + \frac{f}{g} V^2}$$

zu:

$$\delta = y - f = \pm \sqrt{f^2 + \frac{f}{g} V_n^2}$$

da die Schwingung sich um die Ruhelage von der Durchbiegung f vollzieht.

Der ganze für das Auge sichtbare Schwingungsweg ist daher infolge des $\pm$ Zeichens

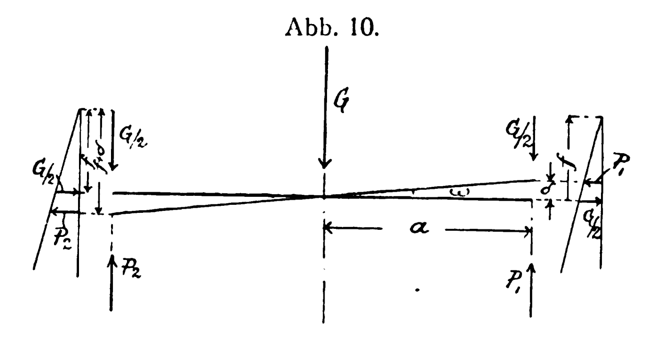
$$8) \qquad s = 2 \sqrt{f^2 + \frac{f}{g} V_n^2}.$$

Neben diesen auf- und niedergehenden Bewegungen ist das Obergestell eines Eisenbahn-D-Zugwagens infolge des Federspieles noch Drehbewegungen ausgesetzt.

Diejenigen, welche durch das Spiel der Tragfedern des Wagens entstehen, sind hauptsächlich die um die horizontale Längsachse des Wagens. Die Schwingungsbilder, welche diesen Drehungen zu Grunde liegen, sind in den Abb. 4, 5 und 6 wiedergegeben.

Um die bei dieser Schwingung mafsgebenden Gröfsen feztzustellen, denke man sich das System um den $\sphericalangle\ \omega$ durch eine äufsere Kraft aus der Gleichgewichtslage gedreht und nun sich selbst überlassen, so dafs sich das System in der Richtung des Pfeiles in die Gleichgewichtslage zurückdrehen will. (Abb. 10.)

Abb. 10.



Das wirksame Gewicht des Obergestells sei $= G$,

also für jede Seite pro Federschar $= \frac{G}{2}$,

der Abstand der Federn von Wagenmitte $= a$.

Auf der rechten Seite wirkt sodann als äufsere Kraft der Ueberschufs des Kastengewichtes über die noch bestehende Federspannung P_1 und zwar noch unten.

Auf der linken Seite wirkt der Ueberschufs der Federkraft P_2 über das Kastengewicht nach oben.

Es ist nun nach den Sätzen der Mechanik:

$$8) \qquad \varepsilon = \frac{d^2\omega}{dt^2} = \frac{M}{J_p},$$

worin ε die Winkelbeschleunigung bezeichnet, t die Zeit, M dafs Drehmoment der äufseren Kräfte, J_p das polare Trägheitsmoment des zu drehenden Körpers.

*) Revue générale des chemins de fer. 1904. I. Semestre. S. 80 ff.

Da aber $P_1 = \frac{G}{2} \cdot \frac{f - \delta}{f}$ und

$P_2 = \frac{G}{2} \cdot \frac{f + \delta}{f}$ ist, also

$P_2 - P_1 = G \cdot \frac{\delta}{f}$, weiter:

das polare Trägheitsmoment eines Körpers

$$J_p = \frac{G}{g} \cdot k^2 \text{ ist,}$$

worin G das Gewicht des Körpers,
g die Beschleunigung durch die Erdschwere,
k der Trägheitsradius ist

und schliefslich, wie aus Abb. 9 zu entnehmen:

$$tg\,\omega = \frac{\delta}{a} \text{ oder } \delta = a \cdot tg\,\omega$$

und in Anbetracht der geringen Gröfse von $\sphericalangle\ \omega$, wo der Bogen statt der Tangente zu setzen ist, $\delta = a \cdot \omega$, so ergibt sich:

$$\frac{d^2\omega}{dt^2} = \frac{M}{J_p} = -\frac{a\left[\left(\frac{G}{2} - P_1\right) + \left(P_2 - \frac{G}{2}\right)\right]}{J_p}$$

$$= -\frac{a(P_2 - P_1)}{J_p} = -\frac{a\,G \cdot \frac{\delta}{f}}{\frac{G}{g} \cdot k^2} = -\frac{a \cdot G \cdot \delta \cdot g}{G \cdot k^2 \cdot f}$$

$$= -\frac{a \cdot a \cdot \omega \cdot g}{k^2 \cdot f} = -\frac{a^2 \cdot g}{k^2 \cdot f} \cdot \omega.$$

Der Einfachheit halber setze man $\frac{a^2 \cdot g}{k^2 \cdot f} = c$,

sodann ist die zu lösende Differentialgleichung:

$$9) \qquad \frac{d^2\omega}{dt^2} = -c \cdot \omega.$$

Wie man sich durch Rückwärts-Differentieren überzeugen kann, ist die Auflösung dieser Differential-Gleichung die folgende Gleichung:

$$10) \qquad \omega = A \cdot \sin\left(t\sqrt{c}\right) + B \cos\left(t\sqrt{c}\right).$$

Um die Grenzen zu bestimmen, vergegenwärtige man sich, dafs für $t = 0$, $\omega = \omega_0$ und $\frac{d\omega}{dt}$ die Winkelgeschwindigkeit auch $= 0$ ist.

Wenn diese Werte in obige Gleichung eingesetzt werden, erhält man $\omega_0 = 0 + B \cdot 1$, also $B = \omega_0$.

Wenn man Gleichung 10 nach t differentiert, so ergibt sich

$$\frac{d\omega}{dt} = A \cos\left(t\sqrt{c}\right) \cdot \sqrt{c} - B \sin\left(t\sqrt{c}\right) \cdot \sqrt{c}$$

und für $t = 0$ ergibt sich $0 = A \cdot 1 \cdot \sqrt{c} - 0$, also $A = 0$.

Es wird also Gleichung 10 zu

$$\omega = 0 \cdot \sin\left(t\sqrt{c}\right) + \omega_0 \cos\left(t\sqrt{c}\right) \text{ oder}$$

$$11) \qquad \omega = \omega_0 \cos\left(t\sqrt{c}\right).$$

Mit Hilfe dieser Formel wäre man in der Lage, anzugeben, welche Schräglage das schwingende System, von einer beliebigen Anfangsschräglage ausgehend, nach einer beliebigen Zeit erreicht.

Da aber der cos auf einen periodischen Verlauf hindeutet, so interessiert es uns in höherem Mafse, die Zeit zu kennen, welche das schwingende System braucht, um in die Anfangslage zurückzukehren, oder mit andern Worten die Zeit eines Hin- und Herganges.

Um hier nicht zu lang zu werden, sei nur die aus jedem Handbuch für mathematische Mechanik zu entnehmende Formel für die Dauer einer einfachen Schwingung angegeben, wenn zwischen einer Gröfse und dem Cosinus einer andern der durch Gleichung 11 gegebene Zusammenhang besteht.

Die Dauer für die einfache Schwingung ergibt sich zu

$$t = \frac{\pi}{\sqrt{c}};$$

da $c = \frac{a^2}{k^2} \cdot \frac{g}{f}$ ist, ergibt sich

$$12) \qquad t = \frac{\pi}{\sqrt{\frac{a^2}{k^2} \cdot \frac{g}{f}}} = \frac{k}{a} \cdot \pi \sqrt{\frac{f}{g}}.$$

Diese Formel besagt, dafs die Dauer der Schwingung des Obergestells um die horizontale Längsachse gleich ist der Dauer der senkrechten Federschwingung, die durch das Wagenkastengewicht bedingt ist, also $\pi\sqrt{\frac{f}{g}}$ multipliziert mit dem polaren Trägheitsradius des Wagenquerschnitts, der die Massenverteilung quer zur Bewegungsrichtung des Wagens angibt, und dividiert durch die Entfernung der Federn von der Wagenmittellinie.

Die gleiche Formel pafst natürlich, da sie von ganz allgemeinen Voraussetzungen ausgeht, unter entsprechender Einsetzung der zugehörigen Werte von k und a auch für die Schwingung um die horizontale Schwerpunktquerachse.

Bei den Modellversuchen des Verfassers, welche die Richtigkeit der Formel 12 nachweisen sollten, schien es zuerst unmöglich, eine Masse entsprechend der Abb. 6 in Drehschwingungen zu versetzen. Statt Druckfedern wie in Abb. 6 hatte das Modell zwar zwei auf Zug beanspruchte Schraubenfedern; hierin aber konnte ein Unterschied unmöglich gesehen werden. Es war jedoch, um die Gleichung $\delta = a \cdot \omega$ möglichst zu befriedigen, der gegenseitige Federabstand (2a) im Verhältnis zu der Federdeformation (f) ziemlich grofs gemacht. Als später der gegenseitige Federabstand verkleinert wurde, wobei die sonstigen Verhältnisse also auch die Verteilung der schwingenden Masse die gleichen blieben, stellten sich Drehschwingungen ein. Da die Entfernung a verkleinert wurde, so wuchs die Schwingungsdauer t und zwar bis zu einem solchen Wert, dafs die Schwingungen leicht mit dem Auge wahrgenommen werden konnten und sich zählen liefsen. Wenn darauf der Federabstand vergröfsert wurde, so verringerte sich dem entsprechend die Schwingungsdauer t und es entstanden sehr schnell auf einander folgende Vibrationen, die sich schliefslich mit dem einfachen Auge nicht mehr genau erkennen liefsen.

Wenn es möglich ist, bei einem nach Abb. 6 schwingenden System die gegenseitige Entfernung der Federn zu verändern, so bietet diese Mafsnahme ein Mittel, um den auf direktem rechnerischen Wege wohl kaum auszurechnenden Trägheitsradius zu finden. Wenn nämlich, wie ein Blick auf Formel 12 lehrt, $k = a$ ist, so geht die Formel 12 über in die Formel

$$t = \pi\sqrt{\frac{f}{g}},$$

welche die Schwingungsdauer für die senkrechte Auf- und Niederschwingung des abgefederten Wagenkastens bedeutete. Ist demnach durch Veränderung der gegenseitigen Federentfernung eine Drehschwingung erreicht, deren Dauer gleich ist der Dauer der senkrechten Schwingung, so ist der Trägheitsradius die halbe gegenseitige Federentfernung.

Die Formel 12 bietet aber auch die Möglichkeit, den Trägheitsradius eines fertigen Eisenbahnwagens zu berechnen, wenn man den Wagenkasten durch eine Anzahl Personen, die im Wageninnern eine taktmäfsig wippende Bewegung ausführen, in Drehschwingungen versetzt und die entstehenden Schwingungen zählt. Da a und f durch die Konstruktion des Wagens gegeben sind, so kann man jetzt als einzige Unbekannte den polaren Trägheitsradius k aus Formel 12 berechnen.

Für den Konstrukteur eines Wagens dürfte es vorteilhaft sein, über die spätere mutmafsliche Gröfse des polaren Trägheitsradius sich einige Klarheit zu verschaffen. In dieser Beziehung gilt folgendes.

Wenn die Masse des Wagenkastens gleichmäfsig im Querschnitt verteilt wäre, so vergegenwärtige man sich die bekannte Formel für den polaren Trägheitsradius:

$$k^2 = \frac{a^2 + b^2}{12},$$

welche für den Fall zutrifft, dafs der Wagenkastenquerschnitt ein Rechteck mit den Seiten a und b darstellt. Für ein Quadrat mit der Seitenlänge b geht diese Formel über in

$$k^2 = \frac{b^2}{6}.$$

Wenn wir aber die gegenseitige Federentfernung stets 2a genannt haben, so ist es vorteilhafter auf ein Quadrat mit der Seitenlänge 2b überzugehen, für welches sich ergibt

$$k^2 = \frac{4}{6} b^2$$

und

$$k = \infty\ 0{,}8 b.$$

Da nun besonders bei dem leeren Wagen die Masse des Wagenkastens im wesentlichen an der äufseren Umgrenzung (Fufsböden, Seitenwände, Dach) liegt, so ist der Trägheitsradius bei Entwürfen nahezu gleich der halben Wagenbreite anzunehmen. Natürlich entstehen Abweichungen von dieser Regel, je nachdem z. B. viele Zwischenwände und zwar Längs- wie Quer-Wände eingebaut sind, ob und in welcher Verteilung eine mobile Last wie Menschen, Gepäckstücke usw. vorhanden ist, u. a. mehr.

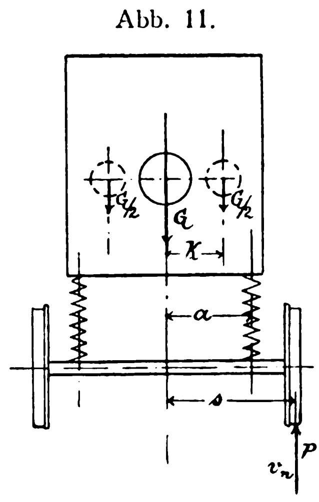
Es mufs hier bei der Bestimmung von k noch auf die Abweichung hingewiesen werden, welche hinsichtlich der Wagenschwingungen dadurch entsteht, dafs der Schwerpunkt und der Drehpunkt des Wagenkastens nicht zusammenfallen. Der Schwerpunkt dürfte etwa in 3/4 m Höhe über dem Fufsboden des Wagenkastens liegen, während als Drehpunkt für die Drehungen um die horizontale Längsachse des Wagens etwa die Drehzapfen der Drehgestelle anzusehen wären.

Die Schwingungsamplituden der Drehbewegungen eines Eisenbahnwagens um seine horizontale Längsachse berechnen sich in folgender Weise.

Von einem ein für allemal feststehenden Werte kann man hier nicht sprechen. Man mufs nämlich bedenken, dafs die Federspannung mit dem auf den Federn lastenden Gewicht statisch im Gleichgewicht ist, sodafs eigentlich keine Bewegung mehr eintreten kann, es sei denn durch dynamische Kräfte.

Um diese und deren Einflufs auf die Schwingungswege näher kennen zu lernen, denke man sich, dafs die eine Schiene des Gleises um ein Gewisses höher liegt als die andere. Der Wagen mufs also auf der einen Seite gehoben werden, wozu eine Kraft P — vergl. Abb. 11 — nötig ist. Diese Kraft bewegt sich entsprechend der immer höher rückenden Lage der Räder der einen Wagenseite mit der Geschwindigkeit v_n von unten nach oben. Die von dieser Kraft geleistete Arbeit ist $A = P \cdot v_n$. Die Widerstandsarbeit besteht in einer Drehung des Wagens, die man ohne besonderen Fehler als eine Drehung um seinen Schwerpunkt wird auffassen können. Da ferner der abgefederte Teil eines Wagens 90 bis 95 pCt. des ganzen Wagengewichtes ist, so kann man unter Zulassung eines Fehlers von 5 bis 10 pCt. sagen, dafs die von Kraft P geleistete Arbeit folgendem gleich ist:

Abb. 11.



$$13) \qquad A = P \cdot v_n = \frac{\omega^2}{2} J,$$

worin J das polare Trägheitsmoment der Masse des abgefederten Wagenteiles vom Gewicht G ist und ω die Winkelgeschwindigkeit der Drehung um den Schwerpunkt.

Man kann nun ferner v_n ersetzen durch $\omega \cdot s$ (vergleiche Abb. 11).

Wenn man weiter die Kraft P durch die Kraft P_1, mit welcher die Federn beansprucht werden, ersetzen will, so erhält man

$$P = \frac{a}{s} P_1.$$

Diese Kraft P_1 kann nun aber noch entsprechend dem Federmafsstab ausgedrückt werden. Da nämlich die Kraft $\frac{G}{2}$ die Federn der einen Wagenseite insgesamt um f — wie bekannt — eindrückt, so wird die Kraft

P_1 sie um f_1 eindrücken, und demnach ist

$$P_1 = \frac{G}{2} \cdot \frac{f_1}{f}$$

also

$$P = \frac{a}{s} P_1 = \frac{a}{s} \cdot \frac{f_1}{f} \cdot \frac{G}{2}.$$

Wenn man schliefslich in bekannter Weise $J = \frac{G}{g} \cdot k^2$ setzt, so erhält man nach Einsetzung in Gleichung 13

$$14) \quad \frac{a}{s} \cdot \frac{f_1}{f} \cdot \frac{G}{2} \cdot \omega \cdot s = \frac{\omega^2}{2} \cdot \frac{G}{g} \cdot k^2$$

und durch Heben:

$$f_1 = \omega \cdot \frac{k^2}{a} \cdot \frac{f}{g},$$

wenn man nun wieder für $\omega = \frac{v_n}{s}$ setzt, so ergibt sich als jedseitigen Federschwingungsweg für die Schwingung des abgefederten Teiles eines in Fahrt befindlichen Wagens um seine horizontale Längsachse

$$f_1 = v_n \cdot \frac{k^2}{a \cdot s} \cdot \frac{f}{g}.$$

Diese Schwingung vollzieht sich um die als Ruhelage der Federn anzusetzende Lage mit der Einbiegung f und zwar nach oben wie nach unten. Der gesamte Federschwingungsweg ist demnach

$$s = 2 f_1 = v_n \cdot 2 \cdot \frac{k^2}{as} \cdot \frac{f}{g}.$$

Die Steiggeschwindigkeit, mit welcher der Wagen auf in seinem Wege liegende Hindernisse aufläuft, ist nun ohne Frage eine Funktion der Zuggeschwindigkeit, und zwar wird sein:

$$V_z = v_n \cdot \sin \alpha$$

wenn α der Ansteigewinkel ist. Winkel α ist nun aber einmal sehr klein und praktisch kaum zu messen. Man denke an die Einsenkungen des Gleises bei den Schienenstöfsen, wo freilich das Ablaufen wie das Berganlaufen der Räder bei entsprechender Konsonanz mit der Federschwingungszahl (vergl. Formel 12) einen kräftigen Impuls geben kann. Es ist also der gesamte Schwingungsweg

$$15) \quad s = V_z \cdot \left(2 \cdot \frac{k^2}{a \cdot s} \cdot \frac{f}{g}\right) \cdot \sin \alpha,$$

d. h. neben dem sehr kleinen Wert ($\sin \alpha$), dessen Gröfse lediglich die Gleislage beeinflufst, direkt abhängig von der Zuggeschwindigkeit und einer von dem Bau jedes einzelnen Wagens abhängigen Konstanten. In der Konstanten ist im Zähler die Gröfse f enthalten. Je weicher also die Federn sind, um so gröfser werden die Schwingungswege. Dasselbe tritt ein, je mehr die Wagenmasse am äufseren Umfang liegt, da sich hiermit k ändert. Verringert wird der Schwingungsweg mit der Zunahme der Spurweite, die jedoch für Hauptbahnen nahezu festliegt, und mit der Vergröfserung des Abstandes der Federn von der Wagenmitte. Aus diesem Grunde scheint es, dafs die zwischen den Rädern liegenden Wiegenfedern vieler Drehgestelle, die dazu noch die weichsten Federn sind, was von neuem fehlerhaft erscheint, besser nach aufsen gelegt werden. Vergl. hiergegen das englische Drehgestell der Kgl. Preufsischen Staatsbahn auf Tafel 2 der „Sammlung von Zeichnungen der Drehgestelle für Schnellzugwagen" von Messerschmidt, Berlin 1904, Verlag von Glasers Annalen sowie das Versuchs-Drehgestell des österreichischen Salonwagens, Tafel 10, und schliefslich den Entwurf der Firma van der Zypen & Charlier, Tafel 33.

Der Verfasser hat nun an einem II./III. Klasse-Abteilwagen mit Drehgestellen der preufsischen Staatseisenbahn in der Eisenbahn-Hauptwerkstatt Grunewald bei Berlin Versuche angestellt und dabei festgestellt, dafs ein solcher Wagen, dessen Drehgestell-Abmessungen unter Tafel 1 der Sammlung von Drehgestellzeichnungen von Messerschmidt näher angegeben sind, bei einer Belastung mit 30 Arbeitern

$n_v = 60$ vertikale Vollschwingungen und
$n_h = 46$ horizontale "

pro Minute machte.

Die Angabe der mobilen Belastung des Wagens ist wesentlich, da deren Gröfse die Federdeformation f mit beeinflufst.

Es soll im folgenden kurz untersucht werden, inwieweit diese Beobachtungswerte mit den hier errechneten Formeln 7 und 12 übereinstimmen.

Nach Messerschmidt ist die gesamte Durchfederung der drei hintereinander geschalteten Federn eines Wagens wie der betrachtete: $f = 128 + 70 + 18 = 216$ mm.

Das Gewicht des abgefederten Teiles ergibt sich nach der gleichen Quelle zu ∞ 33000 kg.

Da zu diesem Gewicht noch das Gewicht von 30 Arbeitern, die sich während des Versuches im Wagen befanden, kommt und das mit etwa 2000 kg in Rechnung gebracht werden soll, so ergibt sich, dafs bei dem Versuch die gesamte Federdurchbiegung betrug:

$$f = 216 \cdot \frac{35}{33} = \infty\, 230 \text{ mm}.$$

Die Zeit einer halben Vertikalschwingung ergibt sich demnach gemäfs Formel 7 zu

$$t = \frac{48}{100} \text{ sec}$$

und hieraus die minutliche Periodenzahl d. h. die Anzahl der Vollschwingungen in vertikalem Sinne pro Minute zu

$$n_v = 62{,}3,$$

eine Zahl, die mit dem lediglich durch das Auge beobachteten Wert von $n = 60$ als nicht schlecht übereinstimmend gefunden werden mufs, besonders wenn man bedenkt, dafs bei dem Versuch die Schwingungen nicht etwa pro Minute gezählt werden konnten, sondern höchstens für eine Dauer von 10 bis 15 Sekunden. Es zeigte sich nämlich, dafs infolge ungleichmäfsig eintretender Wippbewegungen der 30 Arbeiter die reinen Schwingungsbilder nie sehr lange anhielten, was ja wohl erklärlich ist.

Die Dauer einer einfachen Horizontalschwingung ist nach Formel 12

$$t = \frac{k}{a} \cdot \pi \sqrt{\frac{f}{g}}.$$

Da eine Vollschwingung doppelt so lange dauert, so ergibt sich die minutliche Periodenzahl zu:

$$n_h = \frac{60}{2} \cdot \frac{a}{k} \cdot \frac{1}{\pi \sqrt{\frac{f}{g}}}.$$

Wenn n_h durch Versuch gemessen wurde, so bietet diese Formel bei Kenntnis von a die Möglichkeit einer Kontrolle für das Mefsresultat, indem man k, den Trägheitsradius, der nach früherem gröfser als 0,8 der halben Breite des Wagens und kleiner als die halbe Breite selbst sein mufs, bestimmt.

Bei der Festsetzung von a besteht nun noch eine Schwierigkeit, weil nämlich die Wiegenfedern 765 mm und die übrigen Federn 978 mm von der Wagenmitte entfernt sind. Ueber die Frage, welcher gemeinsame Wert für diese beiden Gröfsen in die Formel 12 einzusetzen ist, hat der Verfasser bislang weder genaue Berechnungen noch Versuche angestellt. Da die beiden in Frage kommenden Zahlen aber an sich nicht so sehr verschieden sind, so dürfte wohl kein zu grofser Fehler gemacht werden, wenn das arithmetische Mittel genommen wird und $a = 871{,}5$ mm angesetzt wird. Es wird daher

$$k = \frac{60 \cdot 871{,}5 \cdot 100}{2 \cdot 46 \cdot 48} = 1185 \text{ mm}.$$

Da nun die Wagenkastenbreite etwa 2670 mm ist, so ist $b = 1335$ und $0{,}8\, b = 1068{,}0$ mm. Der durch Bestimmung der Periodenzahlen herausgerechnete Wert für den Trägheitsradius liegt mitten zwischen diesen beiden Werten, woraus sich ergibt, dafs auch die mit dem Auge beobachtete Periodenzahl der horizontalen Schwingungen keinen bedeutenden Fehler in sich schliefst. Für genauere Bestimmungen kann der vom Verfasser zu weiteren Arbeiten benutzte und später beschriebene Schlick'sche Pallograph dienen.

Der Wagenkasten eines D-Zugwagens kann nun infolge Federspieles nicht nur die beiden bislang behandelten Schwingungen ausführen, die er mit sämtlichen mit festen Achsen ausgerüsteten Eisenbahnwagen teilt, sondern er kann auch in Schwingungen um die vertikale

Schwerpunktsachse geraten. Die Federn, welche diese Wagenschwingungen in sich akkumulieren können, sind die horizontal gerichteten seitlichen Bufferfedern der Drehgestelle.

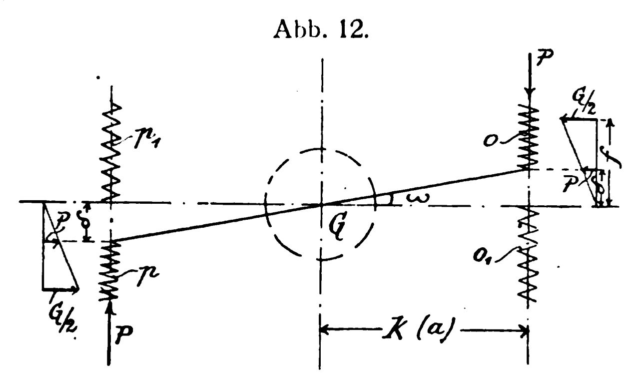
Wenn eine horizontal gerichtete Feder von einer Masse gestofsen wird, so ist nach Formel 3 die Einbiegung dieser Feder:

16) $$y = V \cdot \sqrt{\frac{f}{g}},$$

worin V die horizontal gerichtete Geschwindigkeit ist, mit der der stofsende Körper die unbelastete Feder trifft, f die Durchbiegung, welche die Feder bei allmählicher Einwirkung von 0 bis zur vollen Gröfse G des Gewichtes der Masse in vertikaler Richtung erleiden würde, und g die Beschleunigung durch die Erdschwere, alles in m, kg und sec, bedeutet.

Die Formel 16 gilt nun vorerst nur für gradlinig vorwärtsschreitende Bewegungen des stofsenden Körpers. Sie kann aber, wie man durch einfache Ueberlegung erkennt, auch für Drehbewegungen des stofsenden Körpers benutzt werden, wenn die Federn in einer solchen Entfernung vom Drehpunkt bzw. Schwerpunkt, die bei dem vorliegenden Fall als zusammenfallend gedacht sind, angreifen, dafs diese Entfernung dem polaren Trägheitsradius der Masse entspricht, da in diesem Abstand die sich drehende Masse konzentriert gedacht werden kann.

Abb. 12.



Bei der Drehung eines Körpers gemäfs Abb. 12 kommen gleichzeitig zwei Federn o und p bzw. o_1 und p_1 in Wirkung. Die Federdeformation f ist demnach derart auszurechnen, dafs man die Einbiegung der beiden unter sich gleichen Federn o und p bestimmt, die sie erleiden würde, wenn auf ihnen das Gewicht G lastete. Wenn man jetzt noch die Peripherie-Geschwindigkeit des Körpers G im Abstand k kennt, so kann man in Gleichung 16 die Federeinbiegung y bestimmen. Der gesamte Pendelausschlag ist dann $2y$.

Wenn die Federn nicht spannungsfrei sondern mit einer bestimmten Anfangsspannung — bei der preufsischen Staatsbahn ist eine solche von 500 kg gewählt — eingesetzt sind, so verringert sich der gesamte Pendelausschlag zu

17) $$s = 2\,(y - \delta)$$

worin δ die einer Federbelastung von 500 kg entsprechende Federeinbiegung ist.

Schliefslich wird der Pendelausschlag noch durch die Reibung, welche der horizontal pendelnde Wagenkasten auf den das Wagenkastengewicht aufnehmenden Gleitflächen findet, gedämpft, indem die auf dem Wege des Pendelausschlages durch Reibung verbrauchte Arbeit von dem Stofs in Abzug zu bringen ist. Da aber der Reibungskoeffizient entsprechend der Wagenunterhaltung sehr verschieden ist, so wird man gut tun, bei der Bestimmung des Pendelausschlages s die Reibungsarbeit nur als einen prozentualen, der Praxis zu entnehmenden Abzug in Rechnung zu bringen.

Wenn nun die Federn $o\,o_1\;p\,p_1$ nicht in einem Abstande gleich dem Trägheitsradius k von dem Schwerpunkt der schwingenden Masse liegen, sondern in einem beliebigen andern Abstande a, so mufs man sich die auf die Federn wirkende Masse M durch eine andere M_1 ersetzt denken. Dieselbe bestimmt sich aus der Formel des polaren Trägheitmomentes

$$J_p = M \cdot k^2 = M_1 a^2,$$

also $$M_1 = \frac{k^2}{a^2} \cdot M = \frac{k^2}{a^2} \cdot \frac{G}{g} = \frac{G_1}{g}.$$

Es mufs demnach in die Formel 16 bei Bestimmung der Federeinbiegung f jetzt nicht mehr das Gewicht G des schwingenden Körpers eingesetzt werden, sondern

$$G_1 = \frac{k^2}{a^2} G,$$

wodurch sich ein $f_1 = f \frac{k^2}{a^2}$ ergibt. Nach Einsetzung dieses Wertes geht Formel 16 über in

18) $$y = V \cdot \frac{k}{a} \cdot \sqrt{\frac{f}{g}},$$

worin V die an den Federanliegestellen vorhandene Geschwindigkeit zwischen dem Körper G und den Federn darstellt. Der beidseitige, gesamte Pendelausschlag ist wie oben:

18a) $$s = 2\,(y - \delta).$$

Bei dem vierachsigen D-Zugwagen II./III. Klasse der preufsischen Staatsbahn ist z. B. die gesamte Wagenkastenlänge $2b = 18$ m und die Breite ∞ 2,6 m. Bei einem Rechteck mit den Seiten a und b ist gemäfs Früherem der polare Trägheitsradius $k = \sqrt{\frac{a^2 + b^2}{12}}$. Hieraus ergibt sich, wenn die Masse gleichmäfsig verteilt wäre, der Trägheitsradius um die senkrechte Schwerpunktsachse zu ∞ 5,25 m, was wieder ziemlich genau $0{,}8\,b$ entspricht. Man wird jedoch nicht fehlgehen, wenn man infolge des grofsen Gewichtes gerade der Stirnflächen der Wagen infolge Türen, Lederbalgverbindungen usw. den Trägheitsradius k zu wenigstens $0{,}9\,b = \infty$ 8,1 m ansetzt. Da die Drehzapfenentfernung nun $2a = 13$ m ist, so geht die Formel 18 über in:

19) $$y = V_n \cdot \frac{8{,}1}{6{,}5} \cdot \sqrt{\frac{f}{g}} = \infty\ 1{,}25\ V_n \sqrt{\frac{f}{g}}.$$

Unter V_n mufs die senkrecht auf die Schiene gerichtete Komponente der Geschwindigkeit verstanden werden, mit welcher das Drehgestell unter Berücksichtigung des Zwischenraumes zwischen Schiene und Radflansch und des Radstandes von 2,5 m der Drehgestelle seitlich an die Schienen anläuft. Da im geraden Gleis in Preufsen der Spielraum zwischen Flansch und Schiene 10 bis 35 mm betragen kann, so ist die Neigung, welche das Drehgestell zur Gleisrichtung einnehmen kann, maximal

$$\frac{10}{2500} \text{ bis } \frac{35}{2500} \text{ gleich } \frac{1}{250} \text{ bis } \infty \frac{1}{70}.$$

Es beträgt daher

$$y = \frac{1{,}25}{250} \text{ bis } \frac{1{,}25}{70} \cdot V_z \sqrt{\frac{f}{g}},$$

worin V_z die Zuggeschwindigkeit in m/sec bedeutet, was allgemein durch die Formel

$$y = \sin\beta \cdot V_z \cdot \left(\frac{k}{a}\sqrt{\frac{f}{g}}\right)$$

ausgedrückt werden kann.

Es bleibt noch übrig, die Schwingungszeiten für die Pendelschwingungen um die vertikale Schwerpunktsachse des Wagenobergestells zu bestimmen.

Da hier der gleiche Ansatz zutrifft, wie bei Formel 8, so ergibt sich (siehe Abb. 12):

$$\varepsilon = \frac{d^2\omega}{dt^2} = \frac{M}{J_p} = \frac{-2Pa}{J_p} = -\frac{2a \cdot \frac{\delta}{f} \cdot \frac{G}{2}}{\frac{G}{g} \cdot k^2}$$

$$= -\frac{a^2}{k^2} \cdot \frac{g}{f} \cdot \omega = -c \cdot \omega.$$

Infolge hiervon ist wiederum

$$\omega = \omega_0 \cos(t\sqrt{c})$$

vergl. Formel 11 und

$$t = \frac{k}{a} \cdot \pi \sqrt{\frac{f}{g}}$$

vergl. Formel 12. In dieser Formel ist die Zuggeschwindigkeit mit keiner Funktion vertreten. Zu beachten ist, dafs k diesmal den Trägheitsradius um die vertikale Schwerpunktsachse darstellt.

Die Formeln, welche den Konstrukteur und die Praxis wohl am meisten interessieren werden, sind die Schwingungswege. Dieselben sollen hier im Zusammenhang noch einmal angegeben werden und betragen für die senkrechte Auf- und Abbewegung

$$8)\quad s = 2\sqrt{f^2 + \frac{f}{g} V_n^2} = 2\sqrt{f^2 + \frac{f}{g}\left(V_z \, . \sin \alpha\right)^2}$$

für die Drehschwingung um die horizontale Längsachse

$$15)\quad s = V_z \, . \left(2 \, . \frac{k^2}{a \, . \, s} \, . \frac{f}{g}\right) . (\sin \alpha)$$

und für die Drehschwingung um die vertikale Schwerpunktsachse

$$18 \text{ u. } 18\text{a.}\quad s = (\sin \beta)\, V_z \, . \left(2 \frac{k}{a} \sqrt{\frac{f}{g}}\right) - 2\delta.$$

Zur Verminderung der Ausschläge der beiden Drehschwingungen ist man in der Praxis vielfach den Weg gegangen, dafs man Wagen, bei denen die Räder der einen Wagenseite oder die Achsen des einen Drehgestells gröfsere Belastungen aufwiesen als die entsprechenden anderen, so durch eingelegte Eisenstücke belastete, dafs die Raddrücke des Wagens alle gleich waren.

Erfahrungsgemäfs wurde durch diese Mafsnahme zwar oft aber nicht immer ein ruhiger Gang des Wagens erzielt. Der Grund hierfür dürfte darin liegen, dafs man bei diesen zusätzlichen Gewichten zu wenig Wert auf die Art der Massenverteilung legte, welche infolge des Vorhandenseins des Trägheitsradius (k) in den Formeln 15 und 18 von grofser Bedeutung für die Schwingungsausschläge ist.

Wie sind nun bzw. wie können die Schwingungswege, denen ein Wagenkasten ausgesetzt ist, und die am meisten interessieren, in Wirklichkeit gemessen werden? Diese praktische Messung ist nötig, um ein Bild von der Richtigkeit der angestellten theoretischen Erwägungen und Modellversuche zu geben. Ehe ich jedoch auf eine Erklärung der Wirkungsweise des von mir benutzten Schlick'schen Pallographen eingehe, scheint es angebracht, einiges über die bei diesen Apparaten geltenden Konstruktionsprinzipien und über die geschichtliche Entwicklung der Apparate anzugeben.

Der einfachste Weg zur Bestimmung der Bewegungen der Einzelteile eines in Fahrt befindlichen Eisenbahnwagens ist, die Bewegungen der Einzelteile eines Wagens gegeneinander an der Stelle, wo die Bewegung eintritt, durch einen Stift aufzeichnen zu lassen. Da es nun aber hauptsächlich darauf ankommt, die Bewegungen mehrerer Einzelteile zu einer bestimmten Zeit miteinander zu vergleichen, so tut man gut, die Verschiebungen in das Wageninnere zu übertragen und dort durch geeignete Apparate auf einem Papierstreifen zur Aufzeichnung zu bringen. Soweit mir bekannt ist, werden die von der Preufsischen Eisenbahn-Verwaltung beabsichtigten Versuche auf dieser Basis ausgeführt werden und zwar wählt man im wesentlichen einen Apparat, welchen die französische Westbahn benutzt hat.*)

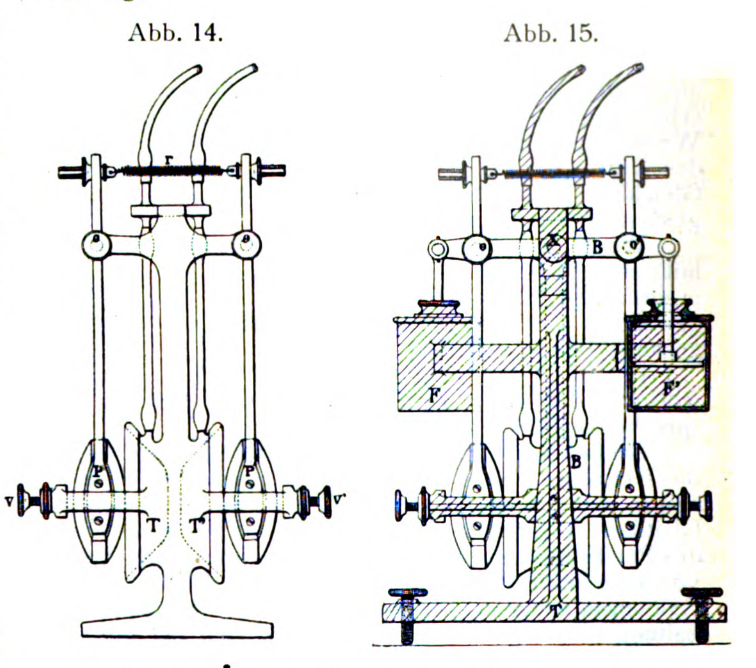
Abb. 13.



Abb. 13 zeigt Ihnen einen solchen Apparat. Das Gehäuse A ist mit atmosphärischer Luft gefüllt und durch eine Membran mit einem Stift a geschlossen. Wenn nun das Gehäuse an einem Teil des unteren Gestells und der Stift an dem oberen Gestellteil angeschlossen ist, so lassen sich die Bewegungen dieser beiden Teile durch eine Rohrleitung nach einer im Wageninnern befindlichen, der ersten Dose ganz gleich gebauten Empfänger-Dose führen, deren Membran-Bewegungen auf einem Registrierpapier aufgezeichnet werden können. Solcher Apparate werden eine ganze Reihe an verschiedenen Punkten des Untergestelles angebracht, wobei ihre Aufzeichnungsstifte alle gemeinsam auf einen Registrierstreifen schreiben, der von der Wagenachse angetrieben, also entsprechend der Zuggeschwindigkeit bewegt wird. Wenn ich auch der Ansicht bin, dafs diese Methode im einzelnen über viele interessante Punkte der Schwingungsbewegungen der Wagen Aufschlufs geben wird, so dürfte sie doch nicht in der Lage sein, Aufschlufs über die Bewegungen von Massenpunkten zu geben, die sich an der Stelle im Wageninnern befinden, wo sich später der Reisende befindet und auf welche es mir bei meinen Versuchen nicht zum wenigsten ankommt.

Die zweite Methode, die Bewegungen einzelner Teile des Wagens zu studieren, benutzt Pendel-Apparate. Solche Apparate sind, wie ich in der Diskussion, die sich an meinen Vortrag schlofs, hörte, bereits in den Siebenziger Jahren von dem braunschweigischen Eisenbahn-Maschinen-Ingenieur Claus benutzt worden. Die in neuer Zeit verwandten Apparate lehnen sich jedoch im wesentlichen an die Apparate an, welche in Japan im Jahre 1889 von einem Professor Milne und einem Eisenbahn-Ingenieur Mac Donald für Eisenbahnzwecke konstruiert sind. Diese Apparate wurden zwar in der Hauptsache nicht zu Studien der Wagenbewegungen, soweit sie aus der Konstruktion des Wagens hervorgehen, benutzt, sondern vielmehr, um schadhafte Stellen in der Gleislage zur Kenntnis der aufsichtführenden Beamten zu bringen. Der Milnesche Pallograph ist später von zahlreichen englischen Bahnen wie der London North Western, Great Northern, South Eastern benutzt worden; ferner in Amerika auf den Strecken New York — Chicago, New York — Francisco, der Burlington & Quincy, Central Pacific usw. und auch in Frankreich bei der französischen Westbahn und Nord-Bahn. Das Prinzip, welches diesen Apparaten zu Grunde liegt, besteht in der Erkenntnis, dafs ein Pendel in Ruhe bleibt, wenn man seinen Aufhängepunkt hin- und herbewegt, was freilich in einer solchen Weise zu geschehen hat, dafs eine Konsonanz zwischen den Bewegungen des Aufhängepunktes und der Eigenschwingungszahl des Pendels nicht auftritt. Ein praktischer Versuch mit einem an einem Faden befestigten Gewicht wird diese Behauptung bestätigen.

Abb. 14. Abb. 15.



Schwierig ist es, mit einem solchen Pendel Stöfse und die diesen Stöfsen vorangegangenen Bewegungen des stofsenden Körpers zu messen. Wie ein Versuch mit einem an einem Faden befestigten Gewicht zeigt, bleibt das Gewicht, wenn der Aufhängepunkt sich gleichmäfsig in einer Richtung bewegt, dabei zurück; es entsteht also ein Pendelausschlag. Dieser Ausschlag ist abhängig von der Geschwindigkeit des Aufhängepunktes. Stöfst nun der Aufhängepunkt bei seiner Bewegung — man hat hierbei an das Anlaufen der

*) Revue générale des chemins de fer 1904, S. 66 ff.

Radkränze der Eisenbahnwagen zu denken — auf einen plötzlichen Widerstand, so dafs der Aufhängepunkt zur Ruhe kommt, so schlägt das Pendel in Richtung der früheren Bewegung des Aufhängepunkts aus und zwar ist der jetzt entstehende Ausschlag abhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher der stofsende Körper auf den gestofsenen trifft und von der Gröfse des früheren nach der anderen Seite gerichtet gewesenen Ausschlages des Pendels. Da nun durch diese beiden Einflüsse, besonders bei schnell aufeinanderfolgenden Stöfsen ein klares Bild über die Ursache der Pendelausschläge nicht gewonnen werden kann, so empfiehlt es sich, zur Messung von harten Stöfsen die Konstruktion so zu treffen, dafs das Pendel nur nach einer Richtung ausschlagen kann. Die Folge hiervon ist, dafs man stets zwei Pendel zur Feststellung der Bewegungen in einer Ebene — Stöfse vorausgesetzt — anwenden mufs. Die französische Westbahn löste die praktische Ausführung eines solchen Pendels nach der in Abb. 14 angegebenen Weise unter Benutzung der Luftdosen *T*, welche die Pendelbewegungen in das Innere des Wagens übertragen. Bei schneller Bewegung eines Eisenbahnwagens in einer Kurve macht sich nun ferner die Zentrifugalkraft, welche naturgemäfs auch auf die Pendel einwirkt, störend geltend, indem sich das eine Pendel fest an seine Hubbegrenzung legt und den Erschütterungen des Wagens nicht mehr folgt, das andere aber zu grofse Erschütterungen anzeigt, da die Nullage der x-Achse verschoben wird. Um diesen Einflufs aufzuheben, wandte man, wie Abb. 15 zeigt, Flüssigkeitsbremsen *F* an, welche die viel langsamer entstehenden Zentrifugalkräfte wirkungslos machten. Das ganze System schwingt mit Ausnahme der Bremszylinder um Punkt x.

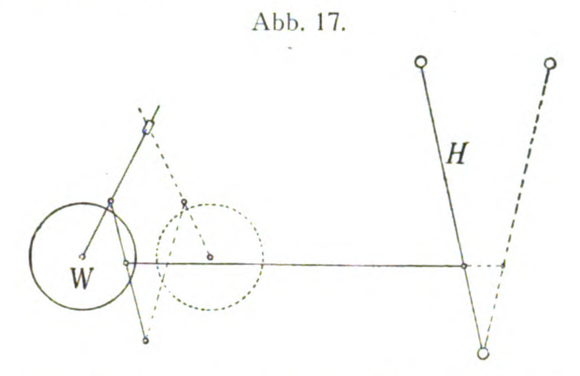
Die Apparate zur Angabe von mehr oder weniger sanften hin- und hergehenden Schwingungen fahrender Eisenbahnwagen, so wie ich beispielsweise einen in dem Schlick'schen Pallographen benutzt habe, sind in folgender Weise gebaut.

Für die Horizontal-Schwingungen werden Pendel benutzt. Wie die Erfahrung lehrt, haben diese den Nachteil, dafs man zu ganz unverhältnismäfsig grofsen Pendelausschlägen kommt, wenn die Schwingungen des Aufhängepunktes mit den Eigenschwingungen des Pendels in Konsonanz treten. Diese Schwierigkeit wufste Milne*) dadurch zu umgehen, dafs er zwei Pendel *A* und *B* mit den Drehpunkten *c* und *d*, von denen das eine mit einer Gabel und das andere mit einem Knopf versehen war, so gegeneinander schaltete, dafs der Einflufs der Erdschwere unschädlich wurde. Wie man aus Abb. 16 sieht, hat bei einem Ausschwingen der beiden Pendel das obere die Tendenz, in die Ruhelage zurückzugehen, während das untere den Schwingungsweg vergröfsern will. Die Folge davon ist, dafs ein solches Pendel in jeder Lage in Ruhe ist, also auch keine eigene Schwingungszahl hat.

Abb. 16.

Schlick umging bei seinem Horizontal-Pendel die Gefahr des Konsonanzeintritts dadurch, dafs er die Pendelmasse mittels eines Konchoidenlenkers führte (vergl. Abb. 17). Durch höhere oder tiefere Lagerung der oberen Hülse ist man in den Stand gesetzt, das Pendelgewicht auf einer geraden oder auf einer immer stärker gekrümmten Bahn zu führen; da nun aber die Führung eines Massenpunktes auf einer Kreisbahn der Schwingung eines Pendels mit dem Kurvenradius als Pendellänge entspricht und demnach z. B. die Bewegung des Pendelgewichts auf einer Geraden einem Pendel mit unendlich langer Schwingungsdauer gleichkommen würde, so hat man in dieser Vorrichtung ein Mittel, um die Eigenschwingungen des Pendels so abzustimmen, dafs sie mit den Schwingungen des Wagens nicht in Konsonanz treten.

Abb. 17.



Zur Bestimmung der vertikalen Schwingungen benutzte Milne wie auch Schlick ein an einem horizontalen Hebel angebrachtes Gewicht, das durch eine vertikal gerichtete Feder im Gleichgewicht gehalten wird (Abb. 18). Dieses System hat selbstverständlich eine von der Federspannung und dem polaren Trägheitsmoment der Masse abhängige Schwingungsdauer, die aus unseren früheren Formeln abzuleiten ist. Um in diesem Falle die Konsonanzerscheinung zu verhindern, könnte man — theoretisch gedacht — bei jedem einzelnen Versuch die Feder parallel mit sich verschieben. Wenn die Feder vom Drehpunkt entfernt wird, so wird ihr Hebelarm gröfser und die von ihr geforderte Federspannung *P*, um dem Gewicht *G* das Gleichgewicht zu halten, entsprechend kleiner. Von der Spannung *P* ist aber die in dem theoretischen Teil dieser Abhandlung genugsam erwähnte Federdeformation *f* abhängig. Durch den Wert *f* wird die Schwingungszahl des Systems mit bestimmt. Man sieht hieraus, dafs man durch diese Mafsnahme die Schwingungszahl des Systems ändern könnte.

Abb. 18.

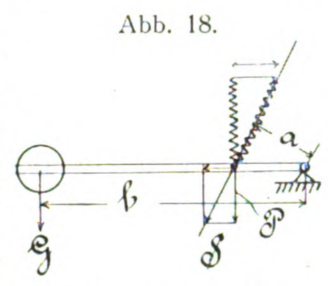
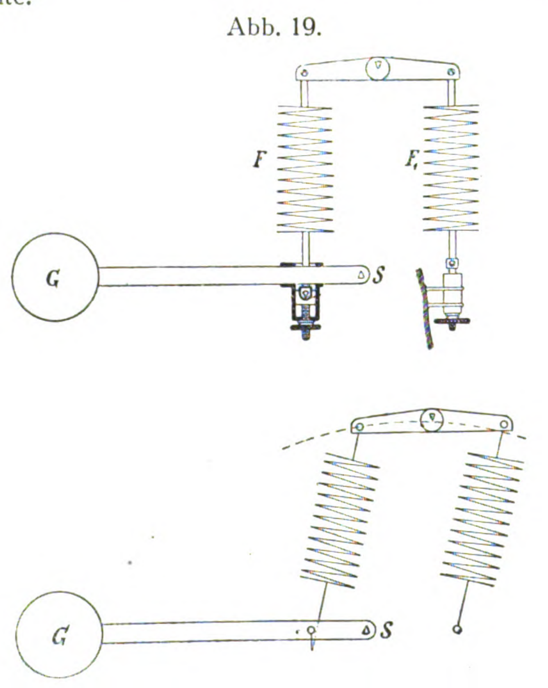


Abb. 19.



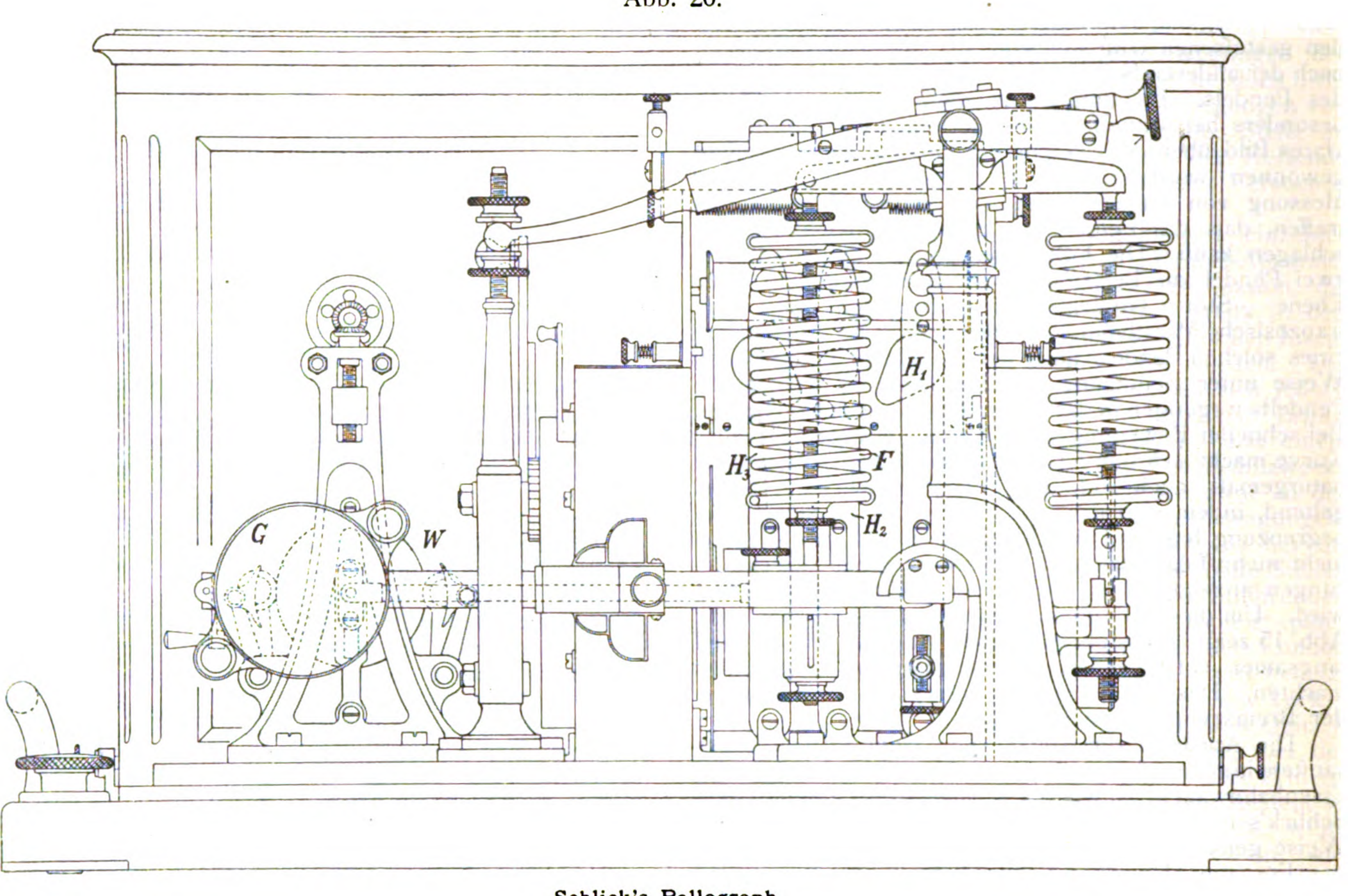
Da der eben begangene Weg praktisch aber auf starke Schwierigkeiten stofsen würde, hat Schlick den Angriffspunkt der Feder am Hebel konstant gelassen; er verschwenkt (vergl. Abb. 18 und 19) den oberen Aufhängungspunkt der Feder in der Weise, dafs der wirksame Hebelarm der Feder ein anderer wird und demgemäfs auch die von der Feder zu leistende Feder-

*) Milne and Mc Donald, the vibratory movements of locomotives. Excerpt minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers. London 1891.

kraft (*S*). Es ändert sich also in diesem Falle gleichfalls die Federdeformation und somit die Schwingungszahl des Systems.

Die Abb. 20, 21 und 22 zeigen den Schlick'schen Pallographen, wie er von der Firma H. Maihak, Hamburg, in den Handel gebracht wird.

Abb. 20.



Schlick's Pallograph.

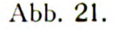
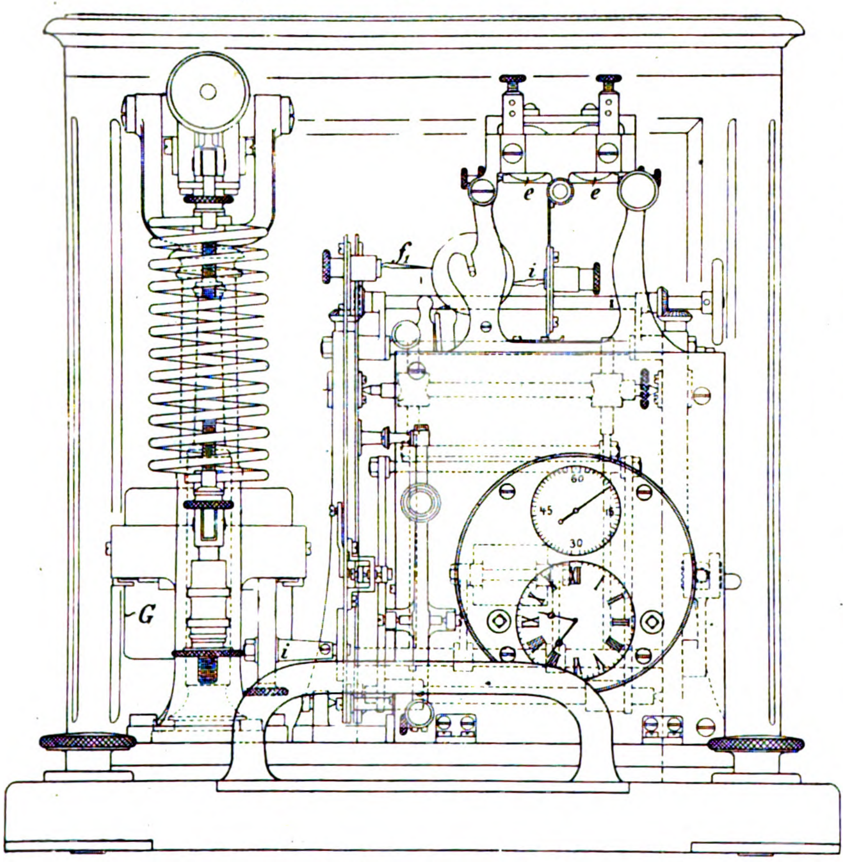


Abb. 21.



Schlick's Pallograph.

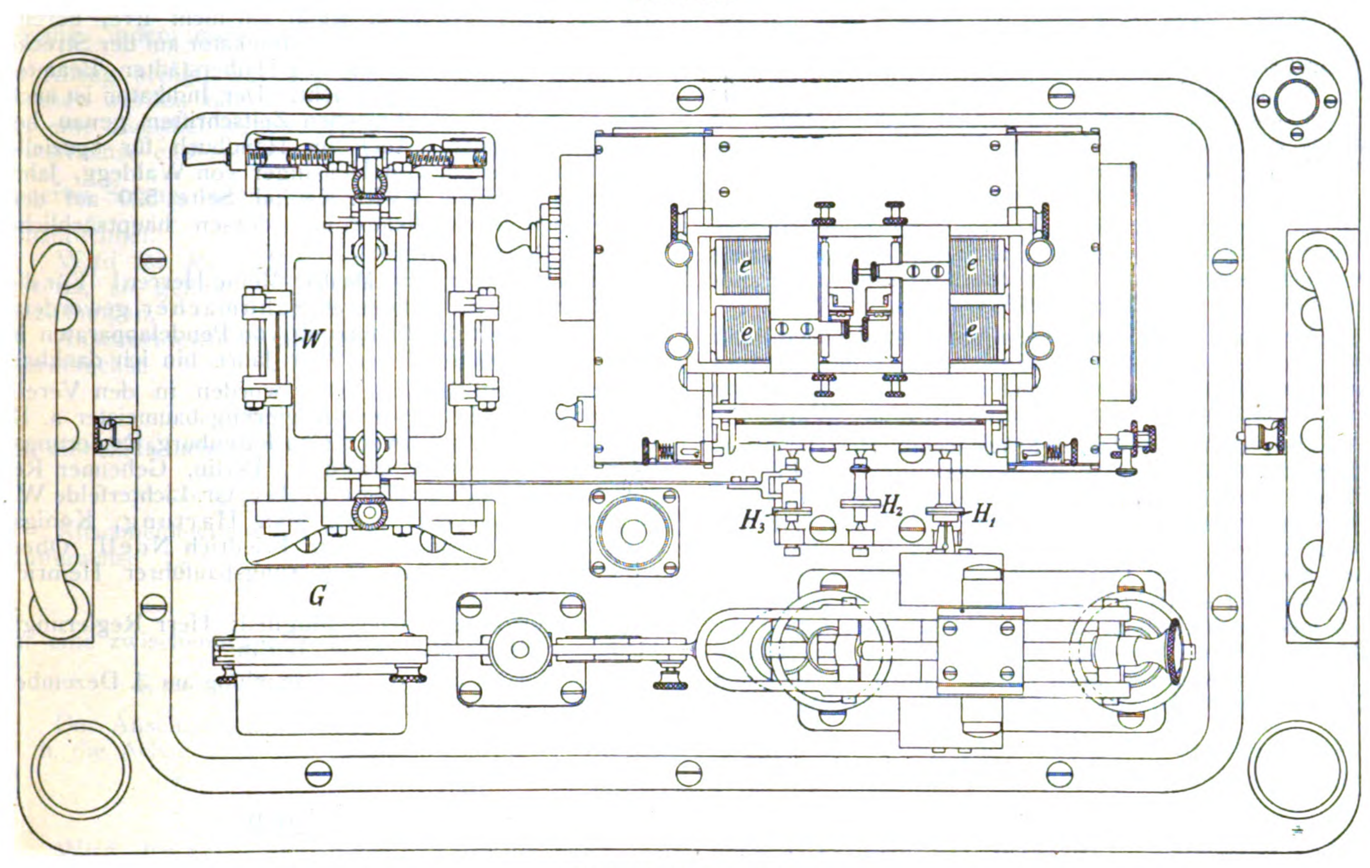
Die vertikalen Schwingungen werden durch das Gewicht *G* festgestellt und durch den Schreibstift H_1 angezeigt. Die horizontalen Schwingungen werden durch das Gewicht *W* festgestellt und vom Schreibstift H_3 angezeigt. H_2 ist ein von dem Uhrwerk in Tätigkeit gesetzter Anzeigestift, der die Sekunden angibt. Der auf Abb. 21 noch sichtbare Zeichenstift *i* wird von dem Elektromagneten *e* betätigt und wurde vom Verfasser dazu benutzt, um die Radumdrehungen auf dem Registerstreifen kenntlich zu machen. Zu diesem Zweck wurde auf der Wagenachse eine etwa 40 cm im Durchmesser messende Holzscheibe fest aufgekeilt, die an ihrem Umfange ein etwa 3 cm langes Kontaktblättchen trug. Eine Kontaktfeder schleifte auf dem äufseren Scheibenumfang und schlofs beim Ueberfahren des Kontaktblättchens einen Stromkreis, der einen kleinen Taschenakkumulator der Akkumulatoren-Kleinbeleuchtung G. m. b. H. Berlin mit der Schenkelwicklung des einen Elektromagneten *e* verband. Die Abb. 23 läfst erkennen, dafs selbst bei Geschwindigkeiten von 90 km/st der Schreibstift *i* noch deutlich die Radumdrehungen angab.

Infolge der Radumdrehungen hat man, wenn man davon Gebrauch machen will, den vom Fahrzeug zurückgelegten Weg mit auf dem Papierstreifen verzeichnet. Diesen Vorteil könnte man, wenn der Apparat danach eingerichtet ist, zwar auch durch direkten Antrieb der Registrierstreifentransportvorrichtung vom Fahrzeug aus erreichen. Die Aufzeichnung der Radumdrehungen

Wenn Schlick die Feder in zwei auflöste, so geschah dies lediglich in Rücksicht auf den Raum, um eine zu lange Feder zu vermeiden.

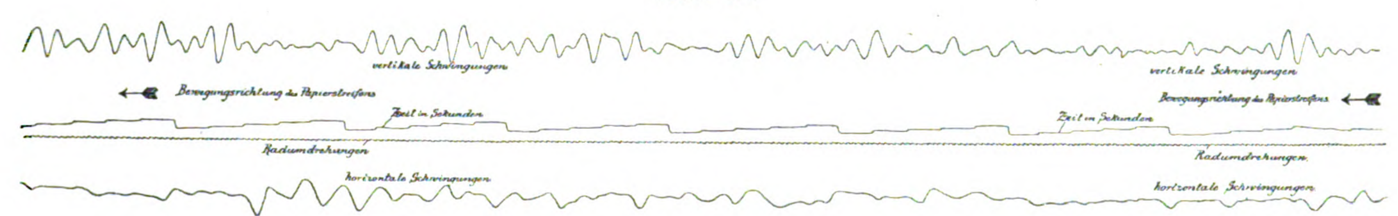
selbst dürfte aber vor jener Methode den Vorteil haben, dafs man sich, wenn man die Schienenlängen kennt, die Schienenstofsstellen, welche wohl den gröfsten Ein-

Abb. 22.



Schlick's Pallograph.

Abb. 23.



flufs auf die Einleitung von Schwingungen der Eisenbahnwagen haben, auf dem Registrierstreifen angeben kann.

Wenn ich auch dem Herrn Minister für seine Unterstützung Dank weifs, so war es für meine Untersuchungen doch von grofsem Nachteil, dafs ich bei jedem Versuch einen andern Wagen, so wie er gerade nach dem Verlassen der Werkstatt Tempelhof zur Probefahrt von Berlin nach Jüterbock fertig dastand, benutzen mufste. Es können und wollen daher meine während der Fahrt vorgenommenen Versuche mit dem Schlick'schen Pallographen kein abschliefsendes Resultat der in Rede stehenden Fragen darstellen. Immerhin glaube ich festgestellt zu haben, dafs sich der Schlick'sche Apparat zur Bestimmung der Schwingungen des Wagenkastens von ruhenden wie fahrenden Eisenbahnwagen eignet. (Vergl. Abb. 23).

Zum Schlufs möchte ich noch auf die von einigen Fachgenossen in Aussicht genommene Methode der Schwingungsfeststellung mittels Gyroskop d. h. schnellrotierender Scheiben zu sprechen kommen.

Die Gyroskope, von denen ich das in Abb. 24 dargestellte in natura vorführte, haben wie bekannt die Eigenschaft, dafs sie einer Kraft, die sie aus ihrer Rotationsebene herausdrücken will, einen nicht unbeträchtlichen Widerstand entgegensetzen. Auf dieser Eigenschaft der Gyroskope beruht z. B. ihre Verwendung als Ersatz des Kompasses zu Richtungsanzeigezwecken.

In der Abb. 24 ist die Gyroskopscheibe mittels Kardanischer Aufhängung an einem um eine h o r i z o n t a l e Achse drehbaren Stab befestigt. Wird dieser Stab gedreht, so schwingt der die Kreiselachse fassende Ring aus, und das Gyroskop dreht sich um eine v e r t i k a l e Achse. Man ist demnach in der Lage, durch ein Gyroskop Winkel zu messen. Bei der Bestimmung von Hin- und Herschwingungen, wie solche bei Eisenbahnwagen vorkommen, handelt es sich aber um Wege, zu deren Bestimmung das Gyroskop ohne weiteres wenigstens nicht in der Lage ist. In diesem Zusammenhange ist noch auf die besondere Schwierigkeit hinzuweisen, welche durch die kompafsartige Richtekraft der Gyroskope hinsichtlich ihrer Benutzung auf Eisenbahnen entsteht. Die Tracen unsrer Eisenbahnen sind nur selten ganz geradlinig; sie haben vielmehr Kurven nach rechts und links. Ein Gyroskop würde nun aber, von kleinen Präzessionsbewegungen abgesehen, immer in der einmal innegehabten Rotationsebene verharren. Zum mindesten mufs also bei der Benutzung des Gyroskops auf fahrenden Eisenbahnwagen der Nachteil eintreten, dafs die Nullinie, von der die Winkelausschläge zu rechnen wären, fortwährend verschoben wird, wobei zu beachten ist, dafs die absolute Gröfse

Abb. 24.



dieser Verschiebung erst wieder durch ein zweites Gyroskop festgestellt werden müfste.

Wenn ich durch die Angabe der Resultate meiner theoretischen Erwägungen und praktischen Versuche für meine Fachgenossen die Anregung zu weiterer Arbeit auf dem vorliegenden Gebiet gegeben habe, so werde ich hierin die Belohnung für meine vorliegenden Arbeiten gefunden haben.

(Lebhafter Beifall.)

Zur Erläuterung seines Vortrages führte der Redner neben zahlreichen Lichtbildern auch mehrere interessante Versuche sowie einige praktische Apparate, den Pallographen von Schlick und ein Gyroskop, vor.

Der **Vorsitzende** spricht dem Vortragenden den Dank des Vereins sowie der Versammlung für seinen Vortrag aus und erteilt in der dann folgenden Besprechung Herrn Geheimen Baurat Schumacher das Wort:

Herr Geheimer Baurat **Schumacher:** Der Herr Vortragende bemerkte, dafs die Verwendung eines Pendels für die Messung der Wagenbewegungen zuerst in Japan im Jahre 1879 stattgefunden hätte. Ein dortiger Eisenbahnbeamter hätte in Gemeinschaft mit einem Ingenieur aus England einen Pendelapparat zur Feststellung und Messung der schlecht liegenden Gleisstrecken gebraucht. Ich möchte feststellen, dafs bereits 10 Jahre früher der Oberingenieur Claus der Braunschweigischen Bahnen einen Pendelapparat unter dem Namen „Claus'scher Gleisindikator" konstruiert hat, der in vielfachen Ausführungen von den damaligen Privatbahnen benutzt wurde. Ich selbst habe, wenn ich nicht irre, bereits in den Jahren 1874/75 mit dem Indikator auf der Strecke Berlin—Lehrte als Magdeburg-Halberstädter Beamter viele Versuchsfahrten gemacht. Der Indikator ist auch seinerzeit in den Technischen Zeitschriften genau beschrieben worden. Auch im Handbuch für spezielle Eisenbahn-Technik von Heusinger von Waldegg, Jahrgang 1876, ist im XVIII. Kapitel Seite 520 auf den Claus'schen Gleisindikator und dessen hauptsächliche Verwendung hingewiesen.

Herr Regierungsrat **Mehlis:** Meine Herren! Für die mir durch Herrn Geheimrat Schumacher gewordene Aufklärung über die Benutzung von Pendelapparaten in Deutschland während der 70er Jahre bin ich dankbar.

Als ordentliche Mitglieder wurden in den Verein aufgenommen die Herren: Regierungsbaumeister a. D. Ernst Friedrich Baschwitz, Charlottenburg, Regierungsbaumeister Friedrich Gaedke, Berlin, Geheimer Regierungsrat Professor Max Gürtler, Gr.-Lichterfelde W., Regierungsbaumeister a. D. Max Hartung, Königsberg i. Pr., Diplom-Ingenieur Friedrich Noell, Obercassel bei Düsseldorf, Regierungsbauführer Heinrich Ruelberg, Cassel;

als aufserordentliches Mitglied: Herr Regierungsbauführer Bruno Metzkow, Berlin.

Der Bericht über die Versammlung am 3. Dezember 1907 wird genehmigt.

Widerstand der Eisenbahnfahrzeuge in Gleisbögen

Von Eisenbahnbauinspektor Dietz, Berlin

(Mit 4 Abbildungen)

Vorbemerkungen.

Im Nachstehenden wird auf neuer Grundlage eine allgemein gültige Formel in geschlossener Form für den Widerstand zwei- und mehrachsiger Fahrzeuge in Gleisbögen abgeleitet, und zwar wird die Arbeit des Widerstandes in der Richtung der Fortbewegung unmittelbar in Beziehung gebracht zur Arbeit derjenigen äufseren Kräfte, welche man hinzufügen müfste, damit eine kreisförmige Bewegung stattfindet auch ohne die zwangläufige Führung durch Spurkranz und Schiene. Ferner wird nachgewiesen werden, dafs die Arbeit dieser äufseren Kräfte wirklich gleich derjenigen ist, welche durch Vermittlung des Spurkranzes auf den Zughaken übertragen wird.

A. Anschneidewinkel einer Achse in Gleisbögen.

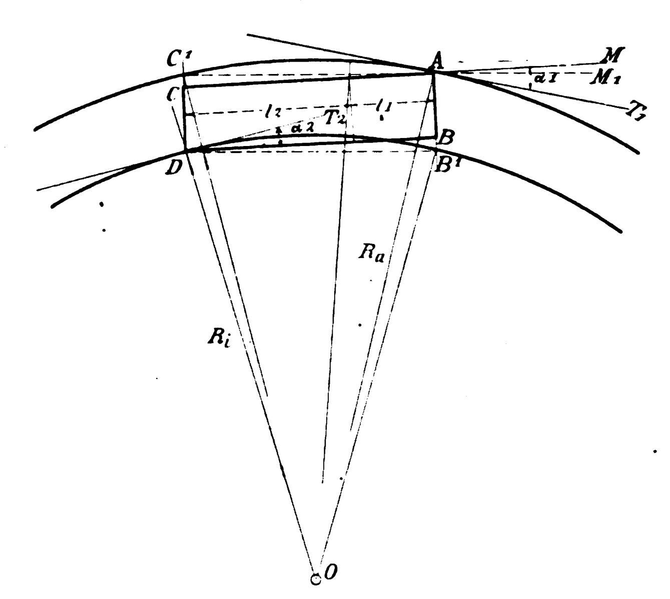
Wenn ein freibewegliches Fahrzeug mit parallel gelagerten Achsen angetrieben wird, so bewegt es sich in der Richtung senkrecht zu den Achsen, es ist dabei gleichgültig, ob die Räder drehbar oder fest auf den Achsen sitzen oder ob Unterschiede in den Durchmessern der Räder einer Achse vorhanden sind. Infolge dieser Eigenschaft stellt sich ein zweiachsiges Eisenbahnfahrzeug bei der Fortbewegung in einem Gleisbogen derart ein, dafs die erste Achse stets den die gradlinige Bewegung hemmenden äufseren Strang anschneidet. Die letzte Achse schneidet den inneren Strang an, wenn dieser der Bewegung senkrecht zur Achse hindernd entgegensteht. Ob Anschneidung des inneren Stranges stattfindet, ist von dem Spielraum der Räder, dem Radstande des Fahrzeuges und dem Halbmesser des Gleisbogens abhängig. Wenn in Abb. 1 AB, CD zwei Achsen bedeuten, die durch den starren Rahmen $ABCD$ parallel gehalten werden, so schneidet bei einer Bewegung von links nach rechts die Radebene der Vorderachsen AB den äufseren Strang im Winkel $MAT_1 = \alpha_1$ an, wobei AT_1 die Tangente im Punkte A ist. Die Radebene der Hinterachse CD schneidet den inneren Strang im Winkel $T_2DB = \alpha_2$ an, wobei DT_2 die Tangente im Punkte D des inneren Stranges ist. Wird die Sehne $AC^1 = AC$ und die Sehne $DB^1 = DB = l$ gemacht, wobei l den Radstand bedeutet, so sind CC^1 und $BB^1 = CC^1 = \sigma$ die Spielräume der Vorder- und Hinterachsen zwischen den Schienen. O ist der Mittelpunkt des Gleisbogens, R_a der Halbmesser des äufseren, R_i der des inneren Stranges. Es ist nun:

$$\alpha_1 = MAT_1 = M^1AT_1 + MAM^1,$$

$$MAT_1 = {}^1\!/_2\, C^1OA = \frac{l}{2R_a}.$$

$$\sphericalangle MAM^1 = CAC^1 = \frac{\sigma}{l} \text{ und demnach } \alpha_1 = \frac{l}{2R_a} + \frac{\sigma}{l}.$$

Abb. 1.



Ferner ist $\alpha_2 = \sphericalangle T_2DB^1 - \sphericalangle BDB^1$, $T_2DB^1 = {}^1\!/_2 \sphericalangle DOB^1 = \frac{l}{2R_i}$; $\sphericalangle BDB^1 = \frac{\sigma}{l}$ und damit $\alpha_2 = \frac{l}{2R_i} - \frac{\sigma}{l}$.

Für eine zwischen AB und CD liegende, um l_1 von der Vorderachse entfernte Zwischenachse EF

erhält man den Anschneidewinkel an dem äufseren Strang, indem man vom Winkel α_1 den Winkel $\frac{l_1}{R_a}$ in Abzug bringt, was aus der Abb. 1 unmittelbar abgelesen werden kann. In ähnlicher Weise erhält man für eine zwischenliegende Achse, welche um l_2 von der Hinterachse entfernt ist, den Anschneidewinkel an dem inneren Strang, indem man dem $\sphericalangle\, \alpha_2$ den Winkel $\frac{l_2}{R_i}$ hinzurechnet.

Wird für R_a und R_i ein mittlerer Halbmesser R gesetzt, so gelten für die Anschneidewinkel folgende Beziehungen.

Anschneidewinkel an den äufseren Strang für die Vorderachse

$$\alpha_1 = \frac{l}{2R} + \frac{\sigma}{l},$$

für eine Mittelachse

$$\alpha_i = \frac{l-2l_1}{2R} + \frac{\sigma}{l} = \frac{l_2-l_1}{2R} + \frac{\sigma}{l}.$$

Anschneidewinkel an den inneren Strang für die Hinterachse

$$\alpha_2 = \frac{l}{2R} - \frac{\sigma}{l},$$

für eine zwischenliegende Achse

$$\alpha_i = \frac{l-2l_2}{2R} - \frac{\sigma}{l} = \frac{l_1-l_2}{2R} - \frac{\sigma}{l}.$$

Der Anschneidewinkel der Hinterachse wird Null, d. h. die Achse stellt sich radial ein, wenn

$$\frac{\sigma}{l} = \frac{l}{2R} \text{ oder } \sigma = \frac{l^2}{2R} \text{ ist.}$$

Wird der Spielraum gröfser genommen als $\frac{l^2}{2R}$, so stellt sich auch in diesem Falle die Hinterachse radial, also so ein, als ob nur der Spielraum $\sigma = \frac{l^2}{2R}$ vorhanden wäre.

Es ist also in den Ausdrücken für die Anschneidewinkel stets $\frac{\sigma}{l} = \frac{l}{2R}$ zu nehmen in den Fällen, in welchen $\sigma > \frac{l^2}{2R}$.

Es ist ferner:

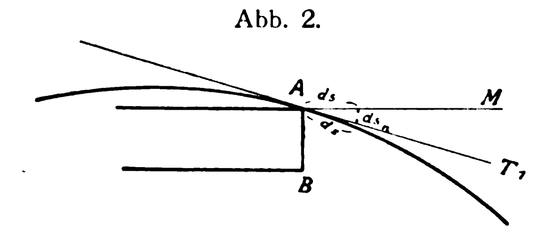
$$\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{l}{R}, \alpha_1 - \alpha_2 = 2\frac{\sigma}{l} < 2\frac{l}{2R},$$

d. h. die Summe der Anschneidewinkel der führenden Achsen eines steifachsigen Fahrzeuges ist unabhängig von den Spielräumen und damit von der Spurerweiterung.

B. Widerstand in Gleisbögen, hervorgerufen durch die Schiefstellung der Achsen.

Eine Achse AB (Abb. 2), welche infolge Lagerung in einem starren Rahmen gezwungen ist, bei der Fortbewegung nach einem Kreisbogen mit dem jeweiligen Halbmesser immer denselben Winkel α_1 einzuhalten, würde, wenn sie nicht geführt wäre, anstatt in einer Zeit dt das Bogenelement ds (Abb. 2) zu durchlaufen,

Abb. 2.



sich selbst überlassen in derselben Zeit den Weg ds in der Richtung von A nach M senkrecht zu AB zurücklegen. Wegen des Zwanges der Bewegung mufs die Achse während der tatsächlichen Fortbewegung um das Bogenelement ds in der Richtung der geometrischen Achse AB um das Stück ds_n (Abb. 2) gleiten. Zu den Widerständen, die bei diesem Gleiten überwunden werden müssen, gehört in erster Linie die Reibung zwischen Rad und Schiene, welche gleich fQ_1 gesetzt werden kann, wenn Q_1 den Achsdruck und f den Reibungskoeffizienten bedeutet. Ferner gehört hierzu der durch die Ueberhöhung nicht ausgeglichene Teil der Zentrifugalkraft.

Wenn man diesen Anteil mit P_1 bezeichnet und β der Winkel der Ueberhöhung ist, so wird

$$P_1 = \frac{Q_1}{g}\left(\frac{V^2}{R}\cos\beta - g\sin\beta\right),$$

wobei v die Geschwindigkeit in m. f. d. Sek., g die Erdbeschleunigung ist.

P_1 wird negativ, wenn $g \cdot \sin\beta \gtrless \frac{v^2}{R}\cos\beta$ ist, was für kleine Geschwindigkeiten stets der Fall sein wird. Es können ferner noch andere Widerstände hinzutreten, wie seitlicher Winddruck u. dergl., deren Einwirkung jedoch nicht berücksichtigt werden soll.

Die Arbeit des Gleitens auf dem Wege ds_n mufs gleich sein der Arbeit der hierfür aufzuwendenden Zugkraft, oder was dasselbe ist, des Widerstandes in der Richtung der Fortbewegung des Fahrzeuges auf dem Wege ds.

Wird dieser Widerstand mit W_1 bezeichnet, so besteht demnach die Arbeitsgleichung

$$W_1 ds = (fQ_1 + P_1)\, ds_n;$$

da $ds_n = \alpha_1 \cdot ds$, wie aus der Abb. 2 zu entnehmen ist, so ergibt sich schliefslich $W_1 = \alpha_1 (fQ_1 + P_1)$ als Widerstand einer Achse, hervorgerufen durch die Schiefstellung derselben.

Die Gleichung läfst sich sofort verallgemeinern. Es ist derselbe Widerstand für n-Achsen eines n-achsigen Fahrzeuges

$$\text{A)}\quad W_1 = f(Q_1\alpha_1 + Q_2\alpha_2 + \ldots Q_n\alpha_n) + \sum_{i=1}^{i=n} P_i\alpha_i,$$

wobei $\alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_n$ die jeweiligen Anschneidewinkel bedeuten. Im ersten Ausdruck sind die Winkel $\alpha_1 \ldots \alpha_n$ immer mit dem absoluten Werte, also positiv zu nehmen. Im Ausdruck $P_i\alpha_i$ ist α_i positiv für die Achsen, welche den äufseren Strang anschneiden, und negativ für die Achsen, welche den inneren Strang anschneiden. P_i ist positiv, wenn die Wirkung der Zentrifugalkraft durch die Ueberhöhung nicht vollständig ausgeglichen ist und negativ, wenn eine zu grofse Ueberhöhung vorhanden ist. Für grofse Geschwindigkeiten wird P_i im allgemeinen positiv, für geringe Geschwindigkeiten im allgemeinen negativ sein.

Die Gleichung ist auch gültig für Fahrzeuge mit einstellbaren Achsen.

C. Widerstand, hervorgerufen durch Wegunterschiede zwischen innerem und äufserem Strang.

Wenn u die Entfernung der Laufkreise der Räder einer Achse bezeichnet, so ist bei einer Fortbewegung um den Weg s, gemessen im Bogen des Gleises, der Wegunterschied zwischen äufserem und innerem Strang:

$$s \cdot \frac{2\pi\left(R + \frac{u}{2}\right) - 2\pi\left(R - \frac{u}{2}\right)}{2R\pi} = \frac{2u}{2R}s = \frac{u}{R}s.$$

Um dieses Stück müssen die Räder gleiten, wenn die Laufkreise gleich grofs sind. Bei zylindrischen Laufflächen ist dies immer der Fall. Bei geneigten Laufflächen wird dieser Gleitweg vermindert, wenn die Achse am äufseren Strang anliegt, vermehrt, wenn die Achse am inneren Strang anliegt. Wenn die Tangente der Neigung wie üblich zu 1 : 20 angenommen und der Durchmesser des mittleren Laufkreises mit D bezeichnet wird, so beträgt die Vermehrung bezw. Verminderung bei Anlage der Räder

$$\frac{2\sigma\pi \cdot {}^1\!/_{20}}{\pi D} \cdot s = \frac{\sigma}{10D} \cdot s.$$

Die erste Achse eines Fahrzeuges liegt stets aufsen an. Für sie ist der Gleitweg stets

$$\left(\frac{u}{R} - \frac{\sigma}{10D}\right) \cdot s.$$

Er ist z. B. Null für $R = 1500$ m, $D = 1$ m, $u = 1{,}5$ m, $\sigma = 10$ mm. Die letzte Achse eines Fahrzeuges liegt am inneren Strang an, so lange $\sigma \leqq \frac{l^2}{2R}$. In diesem Fall

ist der Gleitweg $\left(\frac{u}{R} + \frac{\sigma}{10D}\right) . s$. Ist dagegen $\sigma \cdot \frac{l^2}{2R}$, so liegt die letzte, führende Achse nicht mehr am inneren Strang an. Es beträgt der Gleitweg

$$\left[\frac{u}{R} - \frac{\sigma - \frac{l^2}{R}}{10D}\right] s.$$

Die Mittelachsen werden in der Regel am inneren Strang zur Anlage kommen. Für sie ist somit der Gleitweg

$$\left[\frac{u}{R} + \frac{\sigma - \frac{l^2}{R}}{10D}\right] . s.$$

Es dürfte die Aufgabe einer besonderen Untersuchung sein, festzustellen, ob für die üblichen Radstände und Spurerweiterungen die Neigung der Laufflächen insgesamt günstig oder ungünstig einwirken. Da sie für die erste Achse günstig, für die letzte und mittlere Achse aber ungünstig einwirkt, so soll hier angenommen werden, dafs sich die Wirkungen der Neigung nahezu ausgleichen werden. Unter dieser Voraussetzung kann der Gleitweg für jede Achse bei Fortbewegung um den Weg s zu $\frac{u}{R}\, s$ angenommen werden. Bei der Fortbewegung um s wird im allgemeinen das weniger belastete Rad einer Achse um diesen Gleitweg $\frac{u}{R}\, s$ rutschen. Entlastungen eines Rades treten z. B. durch die Wirkung der Zentrifugalkraft ein. Wenn diese Entlastung mit q bezeichnet wird, so ist der Raddruck des entlasteten Rades $\frac{Q_1}{2} - q_1$. Unter diesem Druck mufs das Rad um $\frac{u}{R}\, s$ bei der Fortbewegung um den Weg s gleiten. Die Arbeit des Rutschens um $\frac{u}{R}\, s$ mufs gleich sein der Arbeit der hierfür aufzuwendenden Zugkraft, oder des Widerstands (W_2') in der Richtung der Fortbewegung auf dem Wege s. Es besteht somit die Arbeitsgleichung

$$W_2' s = f\left(\frac{Q_1}{2} - q_1\right)\frac{u}{R}\, s,$$

oder wenn Q Gesamtlast des Fahrzeuges und q die Gesamtentlastung, $W_2' = f\left(\frac{Q}{2} - q\right)$ oder

$$W_2' = f\,\frac{Q}{2}\left(1 - 2\frac{q}{Q}\right).$$

Dadurch, dafs die inneren Räder vorzueilen suchen, ist stets ein Drehmoment im Sinne der Vermehrung des Seitendruckes der führenden Achsen vorhanden von dem Werte $f\left(\frac{Q}{2} - q\right) . u$. Hieraus entspringt ein Seitendruck der führenden Achsen $H = \frac{u}{l} f\left(\frac{Q}{2} - q\right)$, wobei l den Radstand der führenden Achsen bedeutet. Dem Seitendruck H entspricht ein Widerstand $W_2'' = H(\alpha_1 + \alpha_2)$, wobei α_1 und α_2 die Anschneidewinkel der führenden Achsen bedeuten. Es ist $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{l}{R}$ und somit $W''_2 = \frac{u}{l} f\left(\frac{Q}{2} - q\right)\frac{l}{R}$

$$= f\,\frac{Q}{2}\,\frac{u}{R}\left(1 - 2\,\frac{q}{Q}\right).$$

Der Widerstand, hervorgerufen durch die Wegunterschiede zwischen äufserem und innerem Strang, ist somit

$$\text{B)} \qquad W_2 = W_2' + W_2'' = f\,Q\,\frac{u}{R}\left(1 - 2\,\frac{q}{Q}\right).$$

D. Gesamtwiderstand.

Der Gesamtwiderstand in Gleisbögen, hervorgerufen durch ungleiche Wege im äufseren und inneren Strang und durch die Schiefstellung der Achsen, wird durch folgende Gleichung ausgedrückt

$$\text{1)} \quad W = fQ\,\frac{u}{R}\left(l - \frac{2q}{Q}\right) + f(Q_1\alpha_1 + Q_2\alpha_2 + \ldots + Q_n\alpha_n) + \sum_{i=1}^{i=n} \alpha_i P_i .$$

Es ist dabei:

$$\text{2)} \qquad \alpha_1 = \frac{l}{2R} + \frac{\sigma}{l}, \qquad \alpha_n = \frac{l}{2R} - \frac{\sigma}{l},$$

< l_2 > | < l_1 >

α_n α_i α_1

$$\alpha_i = \frac{l_2 - l_1}{2R} + \frac{\sigma}{l},$$

$$P_i = \frac{Q_i}{g}\left(\frac{v^2}{R}\cos\beta - g\sin\beta\right), \qquad q = \frac{h}{u} . P,$$

wobei h = Höhe des Schwerpunktes über SO.

Bei richtiger Ueberhöhung verschwindet P und q. Für diesen Fall ist

$$\text{3)} \qquad W = fQ\,\frac{u}{R} + f(Q_1\alpha_1 + Q_2\alpha_2 + \ldots Q_n\alpha_n).$$

E. Anwendungen.

1. Widerstand zweiachsiger Fahrzeuge (gleiche Belastung der Achsen):

Es ist $Q_1 = Q_2 = \frac{Q}{2}$ und nach Gleichung 2

$$\alpha_1 = \frac{l}{2R} + \frac{\sigma}{l}, \qquad \alpha_2 = \frac{l}{2R} - \frac{\sigma}{l}.$$

Nach Gleichung 3 wird somit

$$W = fQ\,\frac{u + \frac{1}{2}l}{R}.$$

Für $u = 1{,}5$ m, $f = 0{,}2$, $Q = 1$ t wird der Widerstand w in kg für 1 t Fahrzeuggewicht

$$\text{I)} \qquad w = 100\,\frac{3 + l}{R} \text{ kg für 1 t.}$$

Für den Radstand $l = 4$ m wird $w = \frac{700}{R}$. Dieser Wert stimmt gut überein mit der nach Versuchen von Röckl aufgestellten Formel $w = \frac{650}{R - 50}$ kg für 1 t.

Die Gleichung I ist unmittelbar anwendbar auf vierachsige Wagen mit zweiachsigen Drehgestellen.

2. Widerstand dreiachsiger Fahrzeuge (gleiche Belastung und gleiche Entfernung der Achsen):

Es ist $Q_1 = Q_2 = Q_3 = \frac{Q}{3}$. Nach Gleichung 2 ist

$$\alpha_1 + \alpha_3 = \frac{l}{R}, \qquad \alpha_2 = \frac{\sigma}{l},$$

nach Gleichung 3

$$W = fQ\left(\frac{u + \frac{1}{3}l}{R} + \frac{\sigma}{3 . l}\right).$$

Bei denselben Annahmen wie vordem ist

$$\text{IIa)} \qquad w = 100\,\frac{3 + l}{R} \text{ für } \frac{\sigma}{l} > \frac{l}{2R},$$

d. h. bei radialer Einstellung der letzten Achse, ferner

$$\text{IIb)} \quad w = 100\,\frac{3 + \frac{2}{3}l}{R} + \frac{200\,\sigma}{3 . l} \text{ kg für } \frac{\sigma}{l} < \frac{l}{2R},$$

die letzte Achse schneidet den inneren Strang an.

3. Widerstand vierachsiger Fahrzeuge (gleiche Belastung und Entfernung der Achsen):

Es wird $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = \frac{Q}{4}$, ferner ist

$$\alpha_1 + \alpha_4 = \frac{l}{R}, \quad \alpha_2 = \frac{\frac{1}{3}l}{2R} + \frac{\sigma}{l}, \quad \alpha_3 = -\frac{\frac{1}{3}l}{R} + \frac{\sigma}{l}.$$

Bei denselben Annahmen wie vorher ist:

$$\text{IIIa)} \qquad w = 100\,\frac{3 + l}{R} \text{ für } \frac{\sigma}{l} > \frac{l}{2R},$$

d. h. bei radialer Einstellung der letzten Achse.

$$\text{IIIb)} \quad W = 100\,\frac{3 + \frac{1}{2}l}{R} + \frac{100 . \sigma}{l} \text{ kg für } \frac{\sigma}{l} < \frac{l}{2R} \text{ u.} > \frac{l}{6R}$$

Die letzte Achse schneidet innen, die dritte aufsen an. Ferner

$$\text{IIIc)} \qquad W = 100\,\frac{3 + \frac{2}{3}l}{R} \text{ für } \frac{\sigma}{l} < \frac{l}{6R}$$

d. h. die dritte und vierte Achse schneiden innen an.

4. Widerstand für fünfachsige Fahrzeuge (gleiche Belastung und Entfernung der Achsen):

Es ist $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4 = Q_5 = \frac{Q}{5}$,

$$\alpha_1 + \alpha_5 = \frac{l}{R},\ \alpha_2 = \frac{l}{4R} + \frac{\sigma}{l},\ \alpha_4 = -\frac{l}{4R} + \frac{\sigma}{l},\ \alpha_3 = \frac{\sigma}{l}.$$

Man erhält bei denselben Annahmen wie vorher

$$\text{IVa)}\qquad W = 100\,\frac{3 + l}{R} \text{ für } \frac{\sigma}{l} > \frac{l}{2R}$$

d. h. bei radialer Einstellung der letzten Achse.

$$\text{IVb)}\quad W = 100\,\frac{3 + \frac{2}{5}\,l}{R} + \frac{600\,.\,\sigma}{51} \text{ für } \frac{\sigma}{l} < \frac{l}{2R} \text{ u.} > \frac{l}{4R}.$$

Die vierte Achse schneidet aufsen, die letzte innen an.

$$\text{IVc)}\quad W = 100\,\frac{3 + \frac{3}{5}\,l}{R} + \frac{200\,.\,\sigma}{51} \text{ für } \frac{\sigma}{l} < \frac{l}{4R}$$

Die vierte und fünfte Achse schneiden innen an.

Aus den vorstehenden Gleichungen ist folgendes zu entnehmen.

Der Widerstand zweiachsiger Fahrzeuge ist unabhängig von den Spielräumen und damit auch von der Spurerweiterung (bei ausgeglichener Wirkung der Zentrifugalkraft). Er beträgt $w = 100\,\frac{3 + l}{R}$ kg für 1 t Fahrzeuggewicht. Für den sog. zwanglosen Lauf d. h. bei radialer Einstellung der letzten Achse, welche eintritt, wenn der Spielraum $\sigma \geqq \frac{l^2}{2\,R}$, ist der Widerstand der Fahrzeuge mit mehr als 2 Achsen ebenso grofs wie der der zweiachsigen. Für kleinere Spielräume, also $\sigma < \frac{l^2}{2\,R}$, nimmt der Widerstand der Fahrzeuge mit mehr als zwei Achsen ab und zwar bis etwa auf

$$w = 100\,\frac{3 + 0{,}7\,l}{R}\ .\text{ für 1 t.}$$

F. Schlufsbemerkungen.

Tatsächlich erfolgt die Führung der Fahrzeuge in Gleisbögen nicht durch äufsere Kräfte, sondern durch die Spurkränze der führenden Räder.

Die Spurkränze bilden das Zwischenglied, welches die Arbeit umformt in die Arbeit am Zughaken.

Ein Rad, welches einen Gleisbogen anschneidet (Abb. 3), ruht in Punkten A senkrecht unter der Drehachse O auf der Schiene und berührt mit dem Spurkranz in einem Punkte B die führende Schiene. Beim Stillstand ist in A der volle Raddruck vorhanden. Bei der Fortbewegung (von links nach rechts) wird der Keil des Spurkranzes an der Stelle B andauernd nach unten gedrückt und hierdurch die Achse fortwährend in der Richtung der Drehachse verschoben. Der Raddruck in A $\left(\text{nach früheren Bezeichnungen } \frac{Q_1}{2}\right)$ wird hierbei um den Betrag derjenigen Kraft S vermindert, welche zum Eindrücken des Keiles bei B erforderlich ist. Wird diese Kraft S gröfser als der Raddruck $\frac{Q_1}{2}$, so tritt Entgleisung ein.

Wenn nun das Rad um das Stück $BD = ds_n$ (Abb. 4) in der Richtung der geometrischen Achse des Räderpaares verschoben wird, so gleitet der Keil des kegelförmigen Spurkranzes um den Weg $BC = \frac{ds_n}{\cos\varphi}$ an dem Punkte B vorbei. Die Arbeit, die hierbei von der Kraft S geleistet wird, ist $S\,.\,DC$. Diese ist gleich der Arbeit des nach Entlastung in A verbleibenden seitlichen

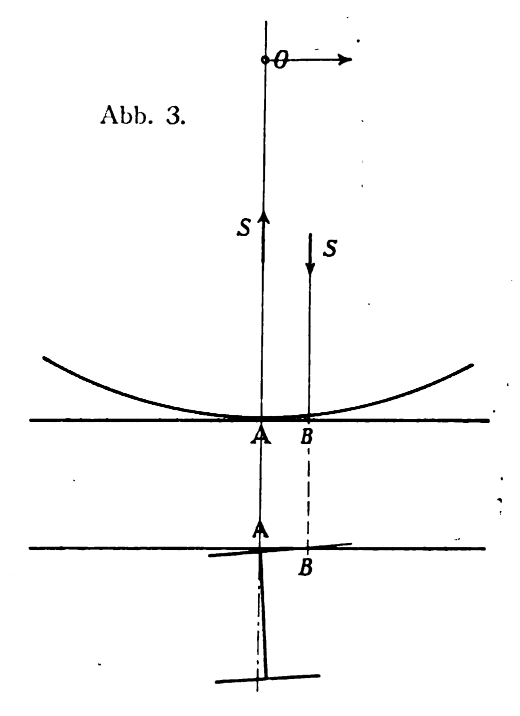


Abb. 3.

Widerstandes $f\,(Q_1 - S)\,.\,ds_n$, vermehrt um die Reibungsarbeit $f\,.\,S\,.\,\cos\varphi\,.\,BC$, die bei dem Gleiten des Keiles um das Stück BC zu überwinden ist; da $BC\,.\,\cos\varphi = ds_n$, so ist die Arbeit

$$S\,.\,DC = f\,(Q_1 - S)\ ds_n + S\ ds_n = f\,Q_1\ ds_n$$

d. h. die Arbeit, die durch Vermittlung des Spurkranzes bei der Fortbewegung um ds übertragen wird, ist gleich der Arbeit, welche nötig wäre, um das Räderpaar unter der Belastung des Stillstandes in der Richtung der geometrischen Achse um das Stück ds_n zu verschieben. Diese Arbeit ist unabhängig von der Neigung des Spurkranzes. Die vorher aufgestellten Formeln geben somit tatsächlich den Widerstand wie er durch Vermittlung des anschneidenden Spurkranzes auf den Zughaken übertragen wird. Ferner ergibt sich hieraus die Richtigkeit der Anschauung, dafs die Arbeit des Widerstandes in der Richtung der Fortbewegung gleich der Arbeit derjenigen äufseren Kräfte ist, die man sich an der Achse angreifend denken mufs, um die Bewegung im Gleisbogen zu erhalten ohne die zwangläufige Führung durch die Spurkränze in Anspruch zu nehmen.

Abb. 4.

S
ds_n
B
D
φ
C

Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung der Firma Ludw. Loewe & Co. Aktiengesellschaft, Berlin*)

Während im allgemeinen die Leiter gröfserer und kleinerer Fabrikbetriebe wenig geneigt sind, Fremde Einblick in die innere Organisation und die Einzelheiten ihrer Fabrikbuchführung nehmen zu lassen, und glauben, diese Dinge als kostbares Geschäftsgeheimnis behandeln zu müssen, übergibt die Firma Ludw. Loewe & Co. in dem vorliegenden Werk die Organisationseinrichtungen ihrer Fabrikationsabteilung in eingehendster Behandlung der Oeffentlichkeit. Das Material, das die Firma hierdurch zur allgemeinen Kenntnis bringt, ist um so wertvoller, als es ein Buchführungssystem behandelt, das vor dieser Veröffentlichung jahrelang erprobt ist und sich in einem Grofsbetriebe bewährt hat, der bei einer Arbeiterzahl von 1800 Köpfen in 10 Abteilungen die verschiedensten Fabrikationen umfafst.

Nach Angabe des Verfassers der vorliegenden Monographie, der selbst die Hauptarbeit bei Durchführung der neuen Buchführung geleistet hat, war bei ihrer Einrichtung das leitende Prinzip, „die Rentabilität jeder Abteilung nachzuweisen und innerhalb jeder Abteilung deren verschiedene Erzeugnisse bezüglich ihrer Selbstkosten und des Verdienstes zu kontrollieren“.

*) Von J. Lilienthal. Mit einem Vorwort von Professor Dr.-Ing. G. Schlesinger. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Geb. 10 M.

Enthält dieses Prinzip an sich schon eine Anzahl verschiedener Aufgaben, so beanspruchen aufserdem die Eigenheiten der verschiedenen Fabrikationsabteilungen bezügl. der Betriebsbuchhaltung verschiedene Behandlung. Andrerseits ist von dem Grundsatz ausgegangen, durch reichliche Anwendung von eingehend spezialisierten Vordrucken nach Möglichkeit zu schematisieren bei einem Minimum von Schreibarbeit, um so die Meister möglichst wenig ihrer eigentlichen beaufsichtigenden Tätigkeit zu entziehen. Schliefslich sollte auf die meist recht unsicheren Angaben der Arbeiter in möglichst geringem Umfange zurückgegriffen werden. Ob das gewählte System diesen z. T. heterogenen Ansprüchen genügt, ohne dafs ihm seine wichtigste Eigenschaft, die Uebersichtlichkeit, verloren gegangen ist, läfst sich an der Hand der Monographie allein nicht beurteilen; es gehört dazu, dafs man beobachtet, wie sich seine Handhabung in der Praxis vollzieht. Der erste Eindruck ist, wie auch der Verfasser zugibt, dafs es infolge vielleicht etwas zuweitgetriebener Unterteilung recht kompliziert erscheint, kommen doch im Ganzen 132 verschiedene Vordrucke zur Anwendung.

Zum Beweise, dafs trotzdem der angewendete Apparat zweckentsprechend arbeite, führt in einem Vorworte der Professor Dr.-Ing. Schlesinger an, dafs die Betriebsbuchführung auf je 50 Arbeiter nur 1 Lohnbeamten erfordert, und dafs die Ausgaben für Gehälter der gesamten kaufmännischen Verwaltung nur 2 pCt. der produktiven Löhne betragen.

Der zur Verfügung stehende Raum gestattet nicht, auf die Einzelheiten der Buchhaltung näher einzugehen. Es möge nur kurz erwähnt werden, dafs eine grundsätzliche Scheidung in Geschäftsbuchhaltung und Betriebsbuchhaltung erfolgt ist. Während erstere alles behandelt, was sich auf Einkauf und Vertrieb bezieht, werden in der Betriebsbuchhaltung die im Laufe der Fabrikation erforderlichen Buchungen eingetragen. Dementsprechend werden bei Feststellung der Geschäftsunkosten Handlungsunkosten und Fabrikationsunkosten unterschieden. Die Lohnverrechnung erfolgt in besonderen Lohnbureaus.

Bezüglich der Lohnzahlung möge erwähnt werden, dafs der Lohn für jede vom Montag bis zum Sonnabend reichende Lohnperiode am Freitag der nächsten Woche gezahlt wird, und zwar nach dem wirklichen Verdienst bezw. bei nicht vollendeten Akkorden in Abschlagszahlungen von angemessener Höhe. Dabei werden jedoch nur die vollen Markbeträge zur Auszahlung gebracht, während die überschiefsenden Pfennige für die Versicherungsbeiträge einbehalten werden. Die Verrechnung dieser Beiträge und anderer Abzüge erfolgt am Schlufs der letzten Woche einer Löhnungsperiode, die einen Monat bezw. 4 oder 5 Wochen umfafst. Auch bei dieser Schlufszahlung wird nur in vollen Markbeträgen gezahlt, während die überschiefsenden Pfennige auf den nächsten Monat übertragen werden. Durch dieses Verfahren wird die Arbeit des Einzählens in die Lohnbeutel, wobei aufserdem noch eine Zählmaschine benutzt wird, ganz aufserordentlich vereinfacht.

Die fertigen zugeklebten Lohnbeutel werden an jedem Freitag Nachmittag von Beamten des Lohnbureaus den Arbeitern an ihren Platz gebracht und ihnen gegen Quittung ausgehändigt. Dabei sind jedoch die Quittungsformulare mit der ausgefüllten Lohnabrechnung den Arbeitern schon am Donnerstag Nachmittag zugestellt, damit diese bis zum nächsten Tage Zeit haben, die Richtigkeit der zur Auszahlung kommenden Beträge zu prüfen. Dieses ganze Verfahren der Lohnauszahlung erscheint so nachahmenswert, dafs es sich empfiehlt, seine Anwendbarkeit auf die staatlichen grofsen Werkstätten zu prüfen.

Besonderes Interesse nehmen naturgemäfs die Ausführungen in Anspruch, die sich auf die Verrechnung der Selbstkosten, namentlich der Betriebsunkosten beziehen. Die Ermittelung der letzteren erfolgt für jede der bestehenden 13 Abteilungen nach besonderen, ihren Verschiedenheiten angepafsten Grundsätzen. Dabei kommt eine aufserordentlich weitgehende Spezialisierung zur Anwendung.

Es werden z. B. in der Abteilung „Maschinenbau" die Betriebsunkosten nach nicht weniger wie 44 Unkostenkonten gebucht, die wieder in 3 Gruppen unterschieden werden, je nachdem sie eine unmittelbare Verteilung auf die Unterabteilungen zulassen oder nicht, bezw. allgemeine Unkosten darstellen, die nicht im Maschinenbau selbst verursacht werden, wie Kosten des Fuhrwesens, der Portiers und Wächter, der Krankenkasse usw. Sie werden für jede der 15 Unterabteilungen des Maschinenbaus besonders ermittelt und danach der den produktiven Löhnen jeder Unterabteilung zuzuschlagende Prozentsatz besonders festgesetzt. Wie begründet diese Spezialisierung ist, zeigen die Unterschiede der für die einzelnen Unterabteilungen sich ergebenden Zuschläge. Sie bewegen sich nach den Angaben des Verfassers zwischen 90 pCt. und 305 pCt. der produktiven Löhne, im Durchschnitt aller Abteilungen 110 pCt. Diesen Zahlen gegenüber ist man zu der Annahme berechtigt, dafs der grundsätzliche Höchstzuschlag von 100 pCt. zu den entstandenen Löhnen, der seitens der Eisenbahn-Werkstätten bei Arbeiten für Dritte zu erheben ist, die Selbstkosten nicht deckt, namentlich wenn man berücksichtigt, dafs die staatlichen Betriebe wohl unzweifelhaft mit höheren Unkosten arbeiten, als private Fabriken.

Im Anschlufs an die Beschreibung der Buchführung bringt der Verfasser noch wertvolles Material über die Lagerverwaltung, die Inventur, die Bilanz, die Statistik u. a. m., um schliefslich in einem Anhang die Bestimmungen wiederzugeben, die sich auf die Einstellung und Entlassung der Arbeiter, die Ausbildung der Lehrlinge und die Benutzung der Teeküche beziehen. So stellt die Monographie ein Werk dar, das für Jeden, sei er Fachmann oder Laie, eine Fülle des Interessanten und Lehrreichen bietet.

Bode,
Eisenbahn-Bauinspektor.

Verschiedenes

Umgestaltung des Pariser Platzes. Im Verkehrs- und Baumuseum in der Invalidenstrafse ist ein im Mafsstab 1 : 100 angefertigtes Modell ausgestellt, das die Umgestaltung des westlichen Abschlusses des Pariser Platzes nach einem im Allerhöchsten Auftrage von dem Geheimen Oberhofbaurat v. Ihne bearbeiteten Entwurfe veranschaulicht.

Wie bekannt, hegt die Grofse Berliner Strafsenbahn die Absicht, im Zuge der Strafse Unter den Linden eine unterirdische Führung ihrer Linien herzustellen und zu diesem Zweck die neben dem Brandenburger Tor stehenden Häuser zu untertunneln.

Falls dieser Plan zur Ausführung kommen sollte, wird unter der Voraussetzung, dafs eine Regelung der privatrechtlichen Besitzverhältnisse gelingt, der Abbruch der genannten Häuser wahrscheinlich und damit die Möglichkeit geboten werden, für den Wagen- und Fufsgängerverkehr an dieser Stelle Verbesserungen in Aussicht zu nehmen, die nicht blofs wünschenswert, sondern im öffentlichen Interesse geboten erscheinen.

In dem Umstand, dafs die täglich an Zahl zunehmenden Fuhrwerke und Automobile, welche die Sommerstrafse und die Königgrätzer Strafse in der Richtung von Norden nach Süden und umgekehrt durchfahren, sich vor dem Brandenburger Tore mit dem Fahrverkehrsstrom, der durch das Tor ein- und ausflutet, kreuzen, liegt eine erhebliche Gefahr sowohl für die Fuhrwerke als für die Fufsgänger.

Der in dem ausgestellten Modell veranschaulichte Plan verfolgt den Grundgedanken, die verschiedenen Verkehrsströmungen in bestimmte Bahnen zu lenken und gefahrvolle Kreuzungen der Verkehrswege tunlichst zu vermeiden.

Zu diesem Zweck ist an Stelle der jetzigen Privathäuser eine Kolonnaden-Architektur gedacht, die zu beiden Seiten des Tores in angemessenen Breiten je vier Fufsgänger-Durchgänge an der Nord- und Südseite des Platzes, sowie zwischen diesen je eine Durchfahrt von 9 m Breite vorsieht. Es erfolgt dadurch auf kürzesten Wegen eine wirksame Ablenkung wesentlicher Teile des Verkehrs aufsen vor dem Tore sowie innen von der Mitte des Platzes weg auf seine Ränder. Zugleich gestatten die Oeffnungen des westlichen Platzabschlusses einen freien Ueberblick vom Platzinnern her auf die Königgrätzer- und Sommerstrafse sowie umgekehrt von aufsen nach innen.

Die geplanten Kolonnadenbauten lassen die künstlerisch und geschichtlich gleich bedeutsame Baugruppe, die das Tor mit den anschliefsenden Wachtgebäuden bildet, unberührt. Im Mafsstab und in der Stilfassung stimmen die neu gedachten Bauteile mit den Wachtgebäuden überein.

Die Frage, ob die Ausführung der Anlage in vorstehendem Sinne in absehbarer Zeit zur Tat werden wird, hängt von dem Zustandekommen der Unterpflasterbahnprojekte der Grofsen Berliner Strafsenbahn ab.

Gebühren für Zeugen und Sachverständige bei Gericht. Dafs die Gebühren für Zeugen und Sachverständige, wie sie in der Reichsgebührenordnung vom 30. Juni 1878 festgesetzt sind, zu niedrig sind, wird von keiner Seite bestritten; hat es doch auch der preufsische Justizminister in seinem Runderlafs vom 11. Oktober 1907*) anerkannt und die Tatsache, dafs es immer schwieriger wird, geeignete Sachverständige zu gewinnen, mit auf diesen Umstand zurückgeführt. Deshalb hat der Verein deutscher Ingenieure sich an den Reichskanzler mit der Bitte gewandt, zu veranlassen:

dafs den Ingenieuren, wenn sie als Sachverständige bei Gericht tätig sind und nach Lage der Dinge nach Stunden zu liquidieren haben, die in der Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure festgesetzten Gebühren bewilligt werden;

dafs — wie es auch der preufsische Justizminister schon empfohlen hat — die Gerichte darauf bedacht sein möchten, ihnen bei schwierigen Gutachten die Liquidation nicht nach Stunden, sondern nach dem üblichen Preise zu gestatten;

dafs die Gerichte möglichst mit darauf hinwirken möchten, dafs die Gebühren vor Erstattung des Gutachtens mit dem Sachverständigen vereinbart werden;

dafs die Beschränkung, wonach ein Sachverständiger nur 10 Stunden an einem Tage in Rechnung stellen darf, beseitigt wird, und

dafs den Ingenieuren dieselben Tagegelder und Reisekosten bewilligt werden, wie den Rechtsanwälten oder den Regierungs- und Bauräten.

Honorarausschreiben über die rauch- und geruchlose Verbrennung der Automobilbetriebstoffe. Der Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses hat in seiner Sitzung vom 3. Februar 1908 nachstehendes Preisausschreiben erlassen:**)

Mindestens 3000 Mark und die silberne Medaille für die beste auf experimenteller Grundlage beruhende Arbeit, betreffend rauch- und geruchlose Verbrennung der in den Explosions- und Verbrennungsmaschinen zur Verwendung gelangenden Betriebsstoffe.

Die Arbeit soll enthalten:

1. Kritische Zusammenfassung der bislang zur Erreichung dieses Zieles in die Oeffentlichkeit gelangten Bestrebungen.
2. Darlegung der Verhältnisse, die bei der Verbrennung organischer Stoffe obwalten, und welche Bedingungen zu erfüllen sind, um dies vollständig zu machen.
3. Anstellung von Versuchen, die verlangte Geruchlosmachung der Verbrennungsgase herbeizuführen, sei es
   a) durch Auswahl geeigneter Brennstoffe oder deren Mischungen,
   b) durch Abänderung der Verbrennungsbedingungen im Motor,
   c) durch Einschaltung von Absorptionsmitteln, welche die etwa noch vorhandenen riechenden Bestandteile der Verbrennungsgase aufzunehmen befähigt sind.

*) Vergl. Annalen vom 1. Januar 1908, No. 733.

**) Vergl. Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses, Februar-Heft 1908.

Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken in Düsseldorf. In der am 28. März im Continentalhotel zu Berlin unter dem Vorsitz des Geh. Kommerzienrats Ernst Schiefs, Düsseldorf abgehaltenen, zahlreich aus allen Teilen Deutschlands besuchten Hauptversammlung wurde folgender Bericht über die Geschäftslage erstattet.

In der Ausschufs-Sitzung im Januar d. J. konnte festgestellt werden, dafs das Jahr 1907 im allgemeinen bei sehr starker Beschäftigung auch finanziell ein ziemlich befriedigendes Ergebnis geliefert habe und dafs für die ersten Monate des laufenden Geschäftsjahres die Arbeitsstätten fast überall noch genügend Arbeit hätten. Wie nicht anders zu erwarten, ist heute das Geschäft wesentlich stiller geworden, doch zeigen die Anfragen, dafs doch ein nicht unbedeutender Bedarf an Werkzeugmaschinen vorhanden ist. Es ist deshalb zu erwarten, dafs manche heute ausgesprochene Klage über geringeren Eingang von Aufträgen verstummen wird, sobald die Verhältnisse des internationalen Wirtschaftslebens sich etwas mehr geklärt haben. Diese Verhältnisse machen sich im Werkzeugmaschinenzweig besonders auch dadurch unliebsam bemerkbar, dafs wegen der amerikanischen Wirtschaftskrisis amerikanische Werkzeugmaschinen zu unangemessen niedrigen Preisen auf den festländischen Märkten dringend angeboten werden. Eine fernere, allen Industriezweigen Deutschlands gemeinsame Voraussetzung der Besserung der wirtschaftlichen Zustände ist eine Ermäfsigung des anhaltend hohen Geldstandes. Verstummen werden aber nicht die Klagen über die im Verhältnis zu den an den Werkzeugmaschinenbau gestellten Anforderungen jeweilig erzielte Ertragsfähigkeit, die besonders beeinflufst ist von der Leistungsfähigkeit der namentlich in Bezug auf Lohn immer anspruchsvoller werdenden Arbeiterschaft, wie auch von den wirtschaftlichen Verbänden, die in der Lage sind, für die Rohmaterialien den weiterverarbeitenden Werken Preise und Bedingungen vorzuschreiben. Würde die Solidarität im Maschinenbau eine gröfsere sein, so würde eine Verständigung mit den Verbänden eher ermöglicht werden, auch würden mit gröfserm Nachdruck die Interessen des Werkzeugmaschinenbaues im besondern vertreten werden können. Ein Schritt dazu ist geschehen durch die Schaffung von allgemeinen Lieferungsbedingungen, über die sich der gesamte Maschinenbau einschliefslich des Werkzeugmaschinenzweiges geeinigt hat, und die durchzuführen unter diesen Verhältnissen nicht schwerer sein kann.

An diese Darlegung schlofs sich ein Bericht des Geschäftsführers Paul Steller-Köln über die zehnjährige Tätigkeit des Vereins, die sich auf alle den Geschäftszweig näher berührenden wirtschaftspolitischen Fragen erstreckte und manchen erfreulichen Erfolg zu verzeichnen hatte. In weiterer Erledigung der Tagesordnung wurden namentlich die gemeinsamen Lieferungsbedingungen des gesamten Maschinenbaues als eine wichtige Verständigung unter den beteiligten Kreisen anerkannt und die Errichtung besonderer Kammern für Streitsachen des gewerblichen Rechtsschutzes für jeden preufsischen Oberlandesgerichtsbezirk beifällig begrüfst, jedoch dazu der Wunsch geäufsert, die viel zu niedrigen Gebühren für dennoch unentbehrliche Sachverständige möchten angemessen erhöht werden. Ferner wurde auch anerkennend der Verdienste gedacht, die sich in dem zehnjährigen Bestehen des Vereins die leitenden Persönlichkeiten um den letztern erworben hätten.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats Februar 1908 insgesamt 994186 t gegen 1061329 t im Januar 1908 und 978191 t im Februar 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Februar 1907 angegeben worden ist:

Giefsereiroheisen 191 196 (166 062) t, Bessemerroheisen 36 940 (36 846) t, Thomasroheisen 619 021 (638 689) t, Stahl und Spiegeleisen 87 791 (73 745) t, Puddelroheisen 59 238 (62 849) t.

In der Produktion der einzelnen Sorten in den einzelnen Bezirken liegen auffällige Verschiedenheiten gegen den Vormonat vor, so ist im Siegerland die Erzeugung von Bessemerroheisen von 3 753 t auf 47 t gefallen, in Rheinland-Westfalen die Erzeugung von Puddelroheisen von 1612 t auf 8 230 t gestiegen.

Geschäftliche Nachrichten.

Stahlrohre System Peschel in Wechselstrom-Anlagen. Bis vor kurzem wurde Peschelrohr fast nur in Gleichstrom-Anlagen verwendet, da man befürchtete, dafs bei seiner Verwendung als Leiter in Wechselstrom-Anlagen Störungen durch Induktionserscheinungen auftreten könnten. Eingehende Versuche, über die in der unserer heutigen Auflage beiliegenden Nachricht No. 15 der Siemens-Schuckert Werke ausführlich berichtet wird, haben aber gezeigt, dafs diese induktiven Wirkungen praktisch zu vernachlässigen sind und dafs daher Peschelrohr auch in Wechselstrom-Anlagen als stromführendes Schutzrohr verwendet werden kann. Verschiedene Anlagen, z. B. in Nürnberg und Frankfurt a. M., haben die Richtigkeit der aus jenen Versuchen gewonnenen Resultate für die Praxis vollauf bestätigt. Näheres darüber bringt die oben erwähnte Veröffentlichung, die wir der Aufmerksamkeit unserer Leser empfehlen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Kaiserl. Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Reichsschatzamt der bisherige ständige Hilfsarbeiter bei dieser Behörde Reg.- und Baurat Professor **Müssigbrodt;**

zum Bauinspektor im Reichskolonialamt der Reg.-Baumeister **Meier;**

zum Physiker im Reichsmarineamt der Physiker für das Torpedowesen Dr. **Beggerow;**

zum Marineoberbaurat und Schiffbaubetriebsdirektor der Marinebaurat für Schiffbau **Schmidt,** zum Marineoberbaurat und Maschinenbaubetriebsdirektor der Marinebaurat für Maschinenbau **Krell,** zu Marinebauräten für Maschinenbau die Marinemaschinenbaumeister **Domke** und **Klagemann,** zum Marinebaurat für Hafenbau der Marinehafenbaumeister **Brune,** zum Marinegewerberat der Gewerbeassessor Dr. **von Finkh** und zum Marine-Hafenbaumeister der Reg.-Baumeister Emil **Klein.**

Kommandiert: der Marinebaurat **Hartmann** von Berlin zur Baubeaufsichtigung Danzig.

Versetzt: die Marinebauräte **Martens** von Kiel nach Berlin und **Kluck** von Danzig nach Wilhelmshaven sowie der Marine-Schiffbaumeister **Allardt** von Kiel zur Hochseeflotte.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zu Militärbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Schultze** in Koblenz, **Thomaschky** in Königsberg unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des VII. Armeekorps, **Dupont** in Mainz, **Erler** in Spandau unter Ueberweisung zur Intendantur der mil. Institute und Kommandierung als techn. Hilfsarbeiter zur Bauabt. des Kriegsminist.

Versetzt: nach Sigmaringen der Militärbauinspektor **Hirschberger** von der Intendantur der mil. Institute, kommandiert als techn. Hilfsarbeiter in der Bauabt. des Kriegsminist.

Preufsen.

Ernannt: zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel der Geh. Oberregierungsrat und Vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten **Martini,** zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Bromberg der Oberregierungsrat **Pedell** in Halle a. S., zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Essen a. R. der Oberregierungsrat Walter **Lehmann** in Hannover;

zum Ministerialdirektor der Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Maximilian **Peters,** zum Vortragenden Rat in dem Minist. der öffentlichen Arbeiten der Geh. Baurat Ottomar **Domschke,** zum Geh. Oberbaurat der Geh. Baurat und Vortragende Rat im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten **Wegner;**

zu Reg.- und Bauräten der Eisenbahnbauinspektor Baurat **Schramke** in Breslau, die Landbauinspektoren Bauräte **Andreae** in Bromberg, **Hennicke** in Gumbinnen, **Hudemann** in Posen, **Gyssling** in Schleswig, **Neuhaus** in Marienwerder, **Haubach** in Oppeln, die Wasserbauinspektoren Bauräte **Maschke** und **Sandmann** in Hannover, **Progasky** in Allenstein und der Wasserbauinspektor **Schnapp** in Berlin;

zu Bauinspektoren die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Bernhard **Rutkowski** in Witten a. R., Friedrich **Gaedke** in Tempelhof, Karl **Mörchen** in Halle a. S., Ernst **Spiro** in St. Johann-Saarbrücken, Karl **Schmelzer** in Berlin, Rudolf **Jaeschke** in Görlitz, Max **Chelius** in Trier, Hermann **Potthoff** und Wilhelm **Hansmann** in Berlin, Albert **Proske** in Kattowitz, Edmund **Schütz** in Duisburg, Georg **Schulzendorf** in Aachen, Wilhelm **Müller** in Berlin, Eduard **Köttgen** in Essen a. R., Heinrich **Kahlen** in Köln, Friedrich **Klein** in Altona, Wilhelm **Ryssel** in Hannover, Paul **Böttge** in Magdeburg, Helmut **Wieszner** in Breslau, Kurt **Dorenberg** in Berlin, Otto **Ahlf** in Hannover, Wilhelm **Weil** in Betzdorf, Friedrich **Eckhardt** in Kassel, Otto **Kessler** in Kottbus, Georg **Crayen** in Danzig, Karl **Bange** in Duisburg und Karl **Rintelen,** z. Z. aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste beurlaubt;

zu Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Gustav **Johlen** in Königsberg i. Pr., Willi **Lehmann** in Berlin, Klemens **Siebels** in Köln, Thaddäus **v. Braunek** in Kassel, Valentin **Herwig** in Köln, Christian **Ewig** in Kattowitz, Artur **Blau** in Berlin, Erwin **Sonne** in Duisburg, Alexander **Linke** in Halver, Georg **Warnecke** in Kattowitz, Tobias **Schäfer** in Elberfeld, Willi **Behrens** in Altona, Fritz **Lauser** in Hannover, Ignaz **Falk** in Winterberg i. Westf., Walter **Pleger** in Essen a. R., Aloys **Berlinghoff** in Rummelsburg i. Pomm., Heinrich **Kredel** in Löwenberg i. Schl., Karl **Haack** in Mainz, Robert **Lieffers** in Köln, Adolf **Tschich** in Festenberg, Max **Rump** und Karl **Nipkow** in Berlin, Heinrich **Mickel** in Königsberg i. Pr., Dagobert **Graetzer** in Posen, Jakob **Lagro** in Köln, Stephan **Horstmann** in Koblenz und Oskar **Seidenstricker** in Koesfeld;

zu Bauinspektoren die Reg.-Baumeister **Bode** in Berlin (im Techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten) und **Bernstein** in Gleiwitz (im Geschäftsbereich der Regierung in Oppeln), zu Kreisbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Gensel** in Bitterfeld (im Geschäftsbereich der Regierung in Merseburg), **Kaufmann** in Schmalkalden, **Haussig** in Wreschen (im Geschäftsbereich der Regierung in Posen), **Strutz** in Goldap, **Verlohr** in Kirchhain (im Geschäftsbereich der Regierung in Kassel), Adolf **Schmidt** in Kreuzburg i. O.-S., **Caesar** in Diez (im Geschäftsbereich der Regierung in Wiesbaden), **Raabe** in Insterburg, **Ast** in Rybnik, **Clingestein** in Bunzlau, zum Landbauinspektor in St.-Johann-Saarbrücken der Reg.-Baumeister **Schenck,** zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Grube** in Beeskow (im Geschäftsbereich der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen), **Weinrich** in Osnabrück (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion in Hannover), **Tillich** im Techn. Bureau der Wasserbauabt. im Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin, **Dauter** in Breslau (im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung in Breslau) und **Niebuhr** in Hannover bei der dortigen Regierung;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Werner **Usbeck** aus Jerichow, Heinrich **Koester** aus Limburg a. d. L. (Maschinenbaufach), Karl **Becker** aus Unna, Kreis Hamm (Eisenbahnbaufach), Max **Schumann** aus Breitenau, Kreis Luckau, Richard **Beger** aus Kassel, Karl **Rieß** aus Bretten, **Jan Groenewold** aus Visquard, Kreis Emden (Wasser- und Strafsenbaufach), Paul **Wrede** aus Günterberg, Kreis Angermünde, Oskar

Schmidt aus Lichtenfeld, Kreis Heiligenbeil, und Hans **Pfeil** aus Neubrandenburg (Hochbaufach);

ferner zu Gewerbeassessoren die Gewerbereferendare **Engel** aus Königsberg i. Pr. und **Vogel** aus Bonn; dieselben sind den Gewerbeinspektionen Wiesbaden und Frankfurt a. M. II als Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Verliehen: die Stelle eines Direktionsmitgliedes dem Eisenbahndirektor **Essen** in Kattowitz, den Reg.- und Bauräten **Schäfer** in Altona, **Schnock** in Essen a. R., **Haubitz** in Kassel, **Levy** in Frankfurt a. M., **Bergerhoff** und **Loch** in Berlin (Zentralamt), den Bau- und Betriebsinspektoren **Lüpke** in Frankfurt a. M., **Wehde** in Berlin, **Krausgrill** in Königsberg i. Pr., **Knoblauch** in St. Johann-Saarbrücken, **Hahnzog** in Erfurt, Georg **Herzog** in Posen, **Schlesinger** in Hannover, **Vater** in Köln und **Köhler** in Bromberg;

die Stelle des Vorstandes einer Maschineninspektion den Bauinspektoren **Spohr** in Lyck und **Velte** in Altena, die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion den Bauinspektoren **Mayer** in Karthaus, **Meyeringh** in Witten a. R., **Engelhardt** und **Linack** in Breslau, Aug. Wilhelm **Weber** in Limburg a. d. L., **Füchsel** in Opladen, **v. Czarnowski** in Hoyerswerda, **Tesch** in Gleiwitz, **Süersen** in Posen, **Cornelius** in Königsberg i. Pr., **Schumann** in Posen und **Pontani** in Frankfurt a. M., die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion den Bau- und Betriebsinspektoren **Stahlhuth** in Neumünster, **Perkuhn** in Frankfurt a. M., **Linow** in Duisburg, **Kraefft** in Magdeburg, **Sander** in Allenstein, Johannes **Simon** in Husum, **Metzel** in Dirschau, **Wilde** in Löwenberg in Schl., Karl **Meyer** in Bochum, Karl **Lemcke** in Boppard, **Neubarth** in Hirschberg i. Schl., **Senst** in Hamburg, **Klostermann** in Liegnitz, **Fahl** in Salzwedel, **Kuhnke** in Meseritz und **Zander** in Dortmund;

ferner den Gewerbeassessoren **Böse** in Hagen, **Blüher** in Magdeburg I, Dr. **Rosebrock** in Barmen, **Mayer** in Flensburg, **Oelert** in Teltow-Ost in Berlin und **Lohmann** in Altona eine etatmäfsige Hilfsarbeiterstelle bei den bezeichneten Gewerbeinspektionen.

Uebertragen: die neue Polizeibauinspektorstelle in Dt.-Wilmersdorf (im Geschäftsbereich des Polizeipräsidiums in Berlin) dem Bauinspektor Baurat **Reißbrodt.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Giese** und **Pflug** dem Kgl. Polizeipräsidium in Berlin, **Chop** der Kgl. Oderstrombauverwaltung in Breslau (Maschinenbaufach), **Schölvinck**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Aurich, **Dechsling** der Kgl. Regierung in Königsberg, **Märksch** der Kgl. Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach), **Brocker** der Kgl. Regierung in Düsseldorf, **Weitz** der Kgl. Regierung in Arnsberg, **Selting**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Posen, **Thorban**, bisher beurlaubt, der Kgl. Ministerial-Baukommission in Berlin, **Melchereck** der Kgl. Regierung in Erfurt, **Strempel** der Kgl. Regierung in Liegnitz und **Holtz**, bisher beurlaubt, der Kgl. Regierung in Schleswig (Hochbaufach).

Gegen Monatsbesoldung sind folgende Regierungsbaumeister angenommen: beim Eisenbahn-Zentralamt: **Martini, Szulc, Fleck, Cohn, Werner, Kaempf, Tromski, Bolstorff,** Johann **Schröder, Rosenthal** u. **Sellge** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Altona: **Staude** u. **Budde** (Eisenbahnbaufach), **Tiemann** und **Friedmann** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Berlin: **Sembdner, Reinitz, Wangnick** und **Wechmann** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Breslau: **Hennig** (Eisenbahnbaufach), **Nolte** und **Exner** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Bromberg: **Linnenkohl** (Eisenbahnbaufach) und **Promnitz** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Kassel: **Paehler** und **Wilcke** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Köln: Franz **Wendt** (Hochbaufach) und **Leinemann** (Eisenbahnbaufach); bei der Eisenbahndirektion Danzig: **Harprecht** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Elberfeld: **Frank** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Essen a. R.: **Seel, Schwarze** und **Deppen** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Frankfurt a. M.: **Dörffer** (Eisenbahnbaufach), **Iltgen, Angst, Theifs, Sufsmann, Stadler** und Hermann **Schmidt** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Halle a. S.: **Balfanz** u. **Michael** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Hannover: Freiherr **v. Eltz-Rübenach** und **Zaelke** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Kattowitz: Wilhelm **Neumann, Vofs, Goltdammer, Walbaum** und **Boehme** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Königsberg i. Pr.: **Purrucker** und **Rosien** (Eisenbahnbaufach), **Lüders** und **Le Blanc** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Magdeburg: Dr.-Ing. **Schütz** (Eisenbahnbaufach); bei der Eisenbahndirektion Mainz: Grofsherzoglich hessischer Regierungsbaumeister **Wolfskehl** (Eisenbahnbaufach), Dr.-Ing. **Wagner** und **Hinnenthal** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Münster i. W.: **Wesemann** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion Posen: **Grofsmann, Rupp** und Ritter und Edler **v. Kefsler** (Maschinenbaufach); bei der Eisenbahndirektion St. Johann-Saarbrücken: **Silbereisen** und **Dorpmüller** (Maschinenbaufach).

Zugeteilt: die Reg.- und Bauräte **Andreae** der Regierung in Bromberg, **Hennicke** der Regierung in Gumbinnen, **Schramke** der Eisenbahndirektion in Breslau, **Maschke** der Weserstrombauverwaltung in Hannover als Stellvertreter des Oberbaurats, **Hudemann** der Regierung in Posen, **Progasky** der Regierung in Allenstein, **Gyßling** der Regierung in Schleswig, **Neuhaus** der Regierung in Marienwerder und **Haubach** der Regierung in Oppeln;

die Reg.-Baumeister Friedrich **Beyer** dem Meliorationsbauamt in Köslin, Johannes **Wölfert** dem Meliorationsbauamt in Stettin, **Tholens**, bisher in Diez a. d. L., dem Deutschen Generalkonsulat in Kairo (Wasser- und Strafsenbaufach) und der Reg.-Baumeister **Hennings** in Bonn dem Meliorationsbauamt in Danzig unter Anweisung seines Wohnsitzes in Karthaus.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte **v. Pelser**-Berensberg von Arnsberg nach Köln, **Kruttge** von Gumbinnen nach Arnsberg, die Kreisbauinspektoren Bauräte **Eckardt** von Neuruppin als Landbauinspektor an die Regierung in Schleswig, **Claren** von Harburg nach Dortmund, **Klemm** von Goslar als Landbauinspektor an die Regierung in Magdeburg, **Strümpfler** von Nauen nach Itzehoe, **Paulsdorff** von Perleberg nach Lichtenberg (neue Polizeibauinspektion im Geschäftsbereich des Polizeipräsidiums in Berlin), Georg **Schultz** von Itzehoe nach Schneidemühl, die Kreisbauinspektoren **Lottermoser** von Wollstein nach Köslin, **May** von Luckau nach Neustadt i. O.-Schl., **Paetz**, bisher in Halle a. S. (Baukreis Merseburg), nach Harburg, **Süßapfel** von Obornik nach Perleberg, **Goldbach** von Thorn als Landbauinspektor an die Regierung in Oppeln, **Gerhardt** von Köslin als Landbauinspektor an die Regierung in Gumbinnen, **Johl** von Gnesen nach Merseburg, Max **Schulze** von Neustadt i. O.-Schl. nach Goslar, **Hahn** von Schneidemühl nach Nauen, **Steinbrecher** von Briesen i. Westpr. nach Neuruppin, die Wasserbauinspektoren Bauräte **Weyer** von Genthin zur Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, **Beyerhaus** von Koblenz nach Berlin (Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau im Geschäftsbereich der Ministerial-Baukommission), die Wasserbauinspektoren **Diete** von Beeskow nach Genthin, Oskar **Müller**, bisher beurlaubt, nach Celle, **Lekve** von Potsdam nach Düsseldorf, die Landbauinspektoren **Hartung** von Saarbrücken als Kreisbauinspektor nach Obornik, **Schäfer** von Neustettin nach Altenberg (im Geschäftsbereich der Regierung in Köln) und der Bauinspektor **Bode** von Berlin als Landbauinspektor nach Hanau;

die Reg.-Baumeister **Grube** von Potsdam nach Beeskow (Wasser- und Strafsenbaufach), **Behrendt** von Berlin nach Dortmund, **Westphal** von Zabrze nach Beuthen i. O.-Schl., **Schreck** von Rixdorf nach Eisleben, **Uhlenhaut** von Münster i. W. nach Mayen, **Uchtenhagen** von Friedeberg N.-M. nach Berlin, **Pattri** von Posen nach Breslau, Hans **Schulz** von Konitz nach Czersk, **Huppert** von Recklinghausen nach Wünschelburg, **Fiehn** von Berlin nach Senftenberg, **Gruneberg** von Nordhausen nach Tennstedt, **Eschner** von Königsberg i. Pr.

nach Gumbinnen, **Scherrer** von Schneidemühl nach Schwerin a. d. W., **Josephson** von Krefeld nach Stralsund, **Lehweß** von Bromberg nach Berlin, **Lang** von Posen nach Wollstein, **Gößler** von Königsberg i. Pr. nach Stuhm, **Schüler** von Hannover nach Briesen i. Westpr. und **Biel** von Oppeln nach Gnesen (Hochbaufach);

der Bibliothekar an der Kgl. Bibliothek in Berlin Dr. **Trommsdorff** in gleicher Eigenschaft an die Bibliothek der Techn. Hochschule in Danzig;

ferner am 1. April d. J. die Geh. Reg.- und Gewerberäte **Steinbrück** von Kassel nach Osnabrück und **Siebert** von Breslau nach Kassel in der bisherigen Amtseigenschaft;

die Gewerberäte Dr. **Czimatis** von Solingen nach Breslau zur zunächst kommissarischen Verwaltung der dortigen Reg.- und Gewerberatsstelle, **Back** von Köln I nach Osnabrück in der bisherigen Amtseigenschaft;

die Gewerbeinspektoren **Würfler** von Goslar am Harz nach Küstrin, Dr. **Serda** von Teltow in Berlin nach Teltow-West in Gr.-Lichterfelde, **Classe** von Neustettin nach Ratibor, Dr. **Jungfer** von Berlin C. nach Teltow-Ost in Berlin, Dr. **Moeller** von Wittstock nach Perleberg, Dr. **Bender** von Düren nach Berlin W., **v. Gizycki** von Berlin W. nach Goslar a. H. in der bisherigen Amtseigenschaft;

die Gewerbeinspektoren Dr. **Klein** von Magdeburg nach Bitterfeld zur Verwaltung der dortigen Gewerbeinspektion und Dr. **Rölcke** von Ratibor nach Magdeburg zur Unterstützung des dortigen Reg.- und Gewerberats;

die Gewerbeassessoren **Ulrichs** von Hirschberg nach Köln-Süd, **Drescher** von Essen-Ruhr nach Köln-Nord, **Wespy** von Solingen nach Düren, Dr. **Kuhlmann** von Niederbarnim SO. in Berlin nach Solingen, Dr. **Beckerhoff** von Berlin S. nach Neustettin und **Schumann** von Berlin SO. nach Berlin C. unter Ernennung zu Gewerbeinspektoren;

die Gewerbeassessoren **Blatter** von Frankfurt a. M. I nach Berlin zur kommissarischen Verwaltung der Gewerbeinspektion Berlin NO. und **Albrecht** von Frankfurt a. M. II nach Frankfurt a. O. zur Vertretung des erkrankten dortigen Gewerbeinspektors;

die Gewerbeassessoren **Schultze** von Breslau II nach Kassel, **Pagel** von Saarbrücken nach Krefeld, **Blüher** von Erfurt nach Magdeburg I, **Mayer** von Iserlohn nach Flensburg, **Lipschitz** von Magdeburg I nach Berlin SO., **Grün** von Berlin N. nach Solingen, Dr. **Ernst** von Berlin W. nach Hagen, **Hartig** von Breslau I nach Essen-Ruhr, Dr. **Bannert** von Niederbarnim NW. in Berlin nach Frankfurt a. M. I, **Schürholz** von Berlin C. nach Iserlohn, **v. Korff** von Linden nach Breslau I und Dr.-Ing. **Hesse** von Wandsbek nach Duisburg in der bisherigen Amtseigenschaft.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem preufsischen Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Wilhelm **Lindemann** in Braunschweig, Willy **Riemann** in Berlin (Maschinenbaufach), Robert **Gwinner** in Charlottenburg und Hermann **Kuckuck** in Dt.-Wilmersdorf (Wasser- und Strafsenbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Reg.- und Baurat Geh. Baurat **Klopsch** in Schleswig.

Bayern.

Ernannt: zu Bauamtsassessoren bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Bayreuth bezw. Rosenheim die Reg.-Baumeister Wilhelm **Hänlein** in Kempten und Anton **Bezold** in München.

Befördert: zum Reg.- und Kreisbaurat extra statum bei der Kgl. Obersten Baubehörde der Bauamtmann bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Traunstein Max **Mayr** und zum Reg.- und Kreisbauassessor extra statum bei der Kgl. Obersten Baubehörde der bei dieser Behörde verwendete Bauamtsassessor Heinrich **Greuling,** zum Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung von Niederbayern der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Rosenheim Theodor **Groß** und zum Bauamtmann bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Traunstein der Bauamtsassessor bei der Kgl. Sektion für Wildbachverbauungen in Rosenheim Karl **Schreitmüller.**

Berufen: der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Weilheim Franz **Krieger** in gleicher Diensteigenschaft zur Kgl. Obersten Baubehörde und der Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung von Niederbayern Ludwig **Sommer** in gleicher Diensteigenschaft, und zwar bis zur Erlassung des Finanzgesetzes extra statum an das Kgl. Hydrotechn. Bureau.

Versetzt: auf sein Ansuchen an das Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Weilheim der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Bayreuth Hermann **Thomas** und auf die etatmäfsige Bauamtsassessorstelle bei der Kgl. Sektion für Wildbachverbauungen in Rosenheim der Bauamtsassessor extra statum bei dem Kgl. Hydrotechn. Bureau Siegfried **Kurzmann.**

Den erbetenen Urlaub auf die Dauer von drei Jahren bewilligt: dem Bauamtsassessor Woldemar **Anding** in Regensburg zur Projektierung und Leitung des Baues einer zweiten Kreisirrenanstalt in Wöllershof.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Oberbaurats dem kulturtechn. Kollegialrat der Zentralstelle für die Landwirtschaft, Abt. für Feldbereinigung, und zumaligen Vorstand der Kulturinspektion für den Neckarkreis Baurat Erwin **Canz.**

Befördert: auf die mit den Dienstrechten eines Baurats verbundene Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Reutlingen der Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat **Dulk** in Ravensburg und auf die Stelle des Eisenbahnbauinspektors in Aalen der Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Vetter** bei dem bahnbautechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Uebertragen: eine bei der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau erledigte techn. Kollegialratsstelle dem Bauinspektor tit. Baurat Max **Gugenhan** bei dem hydrographischen Bureau dieser Ministerialabt.

Versetzt: auf sein Ansuchen auf eine erledigte techn. Kollegialratsstelle bei der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau der Baurat Walter **Euting** bei der Ministerialabt. für das Hochbauwesen und zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Abteilungsingenieur **Zeller** bei der Eisenbahnbauinspektion Geislingen.

Baden.

Ernannt: zum ordentl. Professor der Mathematik an der Techn. Hochschule in Karlsruhe der Professor an der Techn. Hochschule in Hannover Dr. Paul **Stäckel** unter Verleihung des Titels Geh. Hofrat und zum ordentl. Professor für Maschinenbau an der Techn. Hochschule in Karlsruhe der Oberingenieur der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. in Nürnberg Hans **Bonte.**

Hessen.

Ernannt: zum Bauassessor unter Verleihung des Titels und Ranges eines Bauinspektors der Reg.-Baumeister Rudolf **Reuling** aus Darmstadt.

Beauftragt: neben seinem dermaligen Amt bis auf weiteres mit der Verwaltung des Hochbauamts Darmstadt der Vorstand der Baubehörde für die Erweiterungsbauten der Techn. Hochschule Bauinspektor **Landmann.**

Einberufen: zur vorübergehenden Dienstleistung bei der Ministerialabt. für Bauwesen der Bauinspektor des Hochbauamts Darmstadt Baurat **Diehl,** unter zeitweiliger Enthebung von den Funktionen des Vorstandes des Hochbauamts Darmstadt.

Bremen.

Ernannt: zum Baudirektor für den Hochbau der bisherige bautechn. ständige Hilfsarbeiter im Reichsamte des Innern, Kaiserl. Reg.- und Baurat Ernst **Ehrhardt.**

Gestorben: Kreisbauinspektor Baurat Adolf **Köhler** in Oels und der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Hermann **Baumgarten.**

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin

Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907 vom Regierungsbaumeister Schwarze, Essen a. d. R.

(Hierzu Tafel 4 und 5 sowie 8 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 51 in Band 61)

Nur kurz möge dann noch die 5/5 gek. österreichische Verbundlokomotive erwähnt werden. Aehnliche Bauarten finden sich neuerdings auch in Württemberg, Preufsen, Sachsen und Italien. Die Lokomotive ist gebaut von der Lokomotivfabrik vorm. G. Sigle, Wiener Neustadt.

Auch betreffs der beiden ungarischen Lokomotiven, einer 2/5 gek. Atlantic- und einer 4/4 gek. Schmalspurlokomotive, kann ich mich kurz fassen. Die Atlantic-Lokomotive ist in einer der früheren Nummern von Glasers Annalen bereits beschrieben worden, aufserdem habe ich noch eine Reihe sehr ausführlicher Konstruktionszeichnungen sowohl dieser wie der Schmalspurlokomotive hier ausgehängt.

Die letztere hat vorn und hinten je eine Lenkachse der Bauart Klien-Lindner. In einer Hohlachse aus Stahlgufs sitzt eine Stahlachse, die in der Mitte eine kugelförmige Verdickung hat. Diese wird von zwei in der Hohlachse sitzenden, ebenfalls kugelförmigen Lagerschalen umschlossen. Durch einen Mitnehmerbolzen, der jedoch eine Verdrehung um eine senkrechte Mittellinie erlauben mufs, sind Kern- und Hohlachse verbunden. Eine seitliche Verschiebung der beiden Achsen gegeneinander und eine dadurch bedingte Rückstellvorrichtung durch Federn sind hier nicht vorhanden, während die sächsischen Klien-Lindnerachsen damit ausgerüstet sind (s. E. T. d. G. Lok. S. 266).

Die Räder sind mit der Hohlachse zusammengegossen. Die Radreifen werden jedoch besonders aufgezogen.

Vorder- und Hinterachse sind durch zwei gelenkige Gestänge miteinander verbunden. Sie greifen an kugelförmig gewölbten Lagerstellen der Hohlachsen mit entsprechenden Bügeln an. Trotz ihrer vier gekuppelten Achsen befährt die Lokomotive noch mühelos Krümmungen von 20 m.

Der fast wagerechte Rost ist für Holzfeuerung bestimmt. Gebaut ist die Lokomotive in den Werkstätten der ungarischen Staatsbahn in Budapest.

Unter den

französischen Lokomotiven,

denen wir uns nun zuwenden, finden wir drei 3/5 gek. Schnellzuglokomotiven und zwar von der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, der Ostbahn und der französischen Staatsbahn.

Zwei Lokomotiven für Vorortzüge sind von der Nordbahn (2/6 gek.) und von der Ostbahn (3/7 gek.) ausgestellt, von der ersteren aufserdem wieder die grofse 3/4+3/4 gekuppelte du Bousquet-Güterzuglokomotive, die auch schon in Lüttich zu finden war und kürzlich von mir in Glasers Annalen ausführlich beschrieben ist.

Der Vollständigkeit halber seien dann noch eine 2/2 gek. Werkstatt-Tenderlokomotive und eine 4/4 gek. Güterzuglokomotive erwähnt, die aus den Werkstätten der Société française de constructions mécaniques (anciens établissements Cail) stammen.

Südbahn, West- und Paris-Orléans-Bahn fehlen vollständig.

Die grofsen französischen Eisenbahngesellschaften haben sich bislang noch immer hartnäckig der Einführung des Heifsdampfes verschlossen, wie auch diese Ausstellung wieder bestätigt. Doch gibt die Firma Wilh. Schmidt in Wilhelmshöhe b. Cassel in einer im Juni vorigen Jahres veröffentlichten Druckschrift bekannt, dafs sowohl von der Paris-Orléans- wie von der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn dauernde Lizenzverträge mit dem Erfinder abgeschlossen und für erstere Gesellschaft 5 Stück 3/5 gek. Schnellzug-Zwillingslokomotiven und für letztere Gesellschaft eine Zweizylinderverbundlokomotive für Güterzüge im Bau seien.

Die 2/6 gek. Nordbahn-Lokomotive, die in den Abbildungen 59 bis 66 dargestellt ist*), hat ein vorderes und ein hinteres zweiachsiges Drehgestell und nur zwei Zylinder. Beide haben den gleichen Durchmesser von 430 mm. Bemerkenswert an der Lokomotive ist die Lagerung des Kessels und der Feuerbüchse. Nach amerikanischem Vorbilde sind hierzu federnde Bleche benutzt worden (s. Abb. 61—63). Der gröfste Teil des Gewichtes der Feuerbüchse wird durch besondere Walzenlager aufgenommen, deren Ausführung die Abb. 65 und 66 erkennen lassen.

Auf dem Führerstande ist, wie vielfach bei französischen Tenderlokomotiven, für jede Fahrtrichtung ein besonderer Reglerhebel und aufserdem eine besondere Steuerschraube vorhanden (in Abb. 59 mit R_V, R_H und S_V, S_H bezeichnet), damit der Führer bei Rückwärtsfahrt der Fahrtrichtung niemals den Rücken zuzukehren braucht. Die beiden Steuerschrauben sind unter dem Boden des Führerstandes durch eine Kupplung derart miteinander verbunden, dafs sie unabhängig von einander benutzt werden können, trotzdem sie auf dieselbe Zugstange wirken.

Die beiden Ostbahnlokomotiven, von denen die Tenderlokomotive in den Abb. 67—70**) dargestellt ist, zeigen wieder die bekannte charakteristische Bauart jener Eisenbahngesellschaft. Es findet sich insbesondere auch die von mir gelegentlich der Lütticher Ausstellung schon näher beschriebene Anordnung von Kolbenschiebern sowohl bei den Hochdruck- als auch bei den Niederdruckzylindern***). Die letzteren liegen nach de Glehn vorn innen. Sie bilden mit den Führungsbüchsen der Kolbenschieber und mit den beiden Gehäusen für die Anfahrdrehschieber ein gemeinsames Gufsstück. Die Einströmung erfolgt von innen, im Gegensatz zu Flachschiebersteuerungen.

Die Tenderlokomotive ist mit vorderem und hinterem Drehgestell ausgerüstet und stimmt in Bezug auf die Achsenanordnung und in vielen Einzelheiten auffallend mit der bereits erwähnten 3/7 gek. Tenderlokomotive der Reichseisenbahn überein. Beide Lokomotiven stammen auch aus den Werken der Elsässischen Maschinenbauanstalt.

Die Zylinder sind schräg gelegt (s. Abb. 67), da besonders die Hochdruckzylinder bei dem nur 1,58 m betragenden Treibraddurchmesser sonst in das Profil des freien Raumes kommen würden. Von den drei Wasserbehältern liegt je einer hinter und zum Teil noch unter dem Führerstande. Insgesamt beträgt der Wasservorrat 8,6 cbm.

Der Kessel ist mit glatten statt mit den üblichen Serveheizrohren ausgerüstet. Die Feuerbüchse hat vorn einen Kipprost. Der Aschkasten wird durch die fünfte Achse in zwei Teile zerschnitten.

Die Federblätter sind nach belgischem Vorgange nach unten durchgebogen. Unbelastet sind sie gerade und lassen sich so leichter herstellen.

Die Anordnung des Drehzapfens ist aus den Abb. 67 und 70 ersichtlich.

Wie die 2/6 gek. Nordbahnlokomotive, ist auch die Ostbahnlokomotive mit zwei Reglerhebeln und zwei Umsteuerungen versehen, damit der Führer bei Fahrt in jeder Richtung in der Fahrtrichtung steht.

Der zweite Reglerhebel liegt nahe der Rückwand des Führerhauses. Die Reglerwelle ist durch Hebel

*) Die Abb. 59 bis 66 befinden sich auf der beiliegenden Tafel 4.

**) Die Abb. 67—70 befinden sich auf der beiliegenden Tafel 5.

***) Annalen Band 58 S. 70—72 mit Abb. 50—54 und Tafel 6.

mit einer unter der Decke liegenden Welle verbunden, die durch zwei Griffe gedreht werden kann.

Etwas umständlicher ist die Anordnung betreffs der zweiten Umsteuerungsvorrichtung.

Das Prinzip ist in Abb. 70 skizziert. Es greift nämlich die Zugstange Z nicht unmittelbar an der Steuerschraube, sondern an einem Hebel an, der oben mit der Wandermutter A_r, unten mit einer zu einem zweiten Hebel führenden Stange B_rB_r verbunden ist.

Dieser hat einen festen Drehpunkt in D_r. Oben greift die Wandermutter A_r der hinteren Steuerschraube R an.

Wird bei Vorwärtsfahrt V gedreht, so bleibt die Steuerschraube R unbeeinflufst.

Bei Drehung von R für Rückwärtsfahrt sind D_r und A_r feste Drehpunkte, und die Zugstange Z wird dann ebenfalls bewegt. Die Stange B_rB_r führt unter dem Führerstande durch.

Die Lokomotive ist für den Verkehr auf der 95 km langen Strecke Paris-Chateau Thierry bestimmt, die trotz 18 maligen Anhaltens in 87 Minuten, d. h. mit einer mittleren Geschwindigkeit von 65,5 km zurückgelegt werden soll.

Die zweite Ostbahnlokomotive ist 3/5 gekuppelt und hat vorn ein zweiachsiges Drehgestell. Auf dem Kessel sind zwei Dome angebracht. Von dem zweiten führt nach dem vorn liegenden ein Dampfrohr zur Ueberleitung des trockenen Dampfes. Zwischen den beiden Domen ist der Sandkasten angebracht. Die letzte Achse treibt einen Flaman'schen Geschwindigkeitsmesser an.

Der dreiachsige Tender fafst 22 cbm Wasser und 6 t Kohlen.

Die Lokomotive soll die 443 km lange Strecke Paris-Belfort mit einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 90 km in der Stunde durcheilen.

Auf eine 3/5 gekuppelte Vierlings-Verbundlokomotive der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn aus den Werkstätten von Schneider & Co. in Creuzot wird bei anderer Gelegenheit noch näher eingegangen werden. Ausführliche Zeichnungen der Lokomotive sind hier ausgestellt, ebenso von einem neuen Wasserrohrkessel derselben Eisenbahngesellschaft. Derselbe ist von M. Robert entworfen. Die Bauart hat in mancher Beziehung Aehnlichkeit mit dem Brotankessel*). Zwei übereinander sitzende Walzenkessel sind durch gebogene Wasserrohre mit einander verbunden. Die Feuerbüchse wird ebenfalls durch ein System von Wasserrohren gebildet. Die üblichen Heizrohre mit den Rohrwänden fallen also fort. Die Heizgase entweichen durch den von den beiden Walzenkesseln und von ihren Rohren umschlossenen Raum.

Wir wenden uns nun zu den

belgischen Lokomotiven.

Bei der belgischen Staatsbahn macht sich in den letzten Jahren ein frischer, unternehmungslustiger Zug auf dem Gebiete der Betriebsmittelbeschaffung bemerkbar.

Weiteren Kreisen wurde dies erst durch die Lütticher Ausstellung bemerkbar, die eine solche Fülle von Neuerungen an Lokomotiven und Wagen bot, wie sie in so kurzer Zeit von wenigen andern Eisenbahnverwaltungen ausgeführt sind.

Damit geht Hand in Hand, wie hier nebenbei bemerkt sein mag, der Umstand, dafs auch der Herstellung der Betriebsmittel in den Lokomotiv- und Wagenfabriken erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt wird. Die Bauüberwachung ist, nicht zur Freude der Fabrikanten, mindestens ebenso scharf, oft schärfer als bei uns, wie ich aus eigener Erfahrung durch Teilnahme an der belgischen Bauüberwachung und Abnahme in Belgien bestätigen kann.

In einer mittelgrofsen Wagenfabrik z. B., die zudem nur zum Teil für den belgischen Staat arbeitete, waren dauernd zwei staatliche Abnahme-Werkmeister, contremaîtres, von des Morgens bis des Abends anwesend, der eine für die Holz-, der andere für die Eisenarbeiten.

*) S. Annalen Band 57, S. 141—146.

Aufserdem kommt dann noch alle Woche ein staatlicher Abnahmeingenieur zur Beaufsichtigung.

Bezüglich der Neuerungen an Wagen sei nur an die Prefsblechuntergestelle für D-Wagen, an die elektrische Zugbeleuchtung von L'Hoest & Pieper, an den vortrefflichen Schienenwagen von Baume & Marpent, sowie an das Bikauntergestell erinnert.

Ein gleiches und vielleicht noch zielbewufsteres Vorwärtsstreben ist auf dem Gebiete des Lokomotivbaues zu verzeichnen. Hier hat man sich endlich von der seit einer Reihe von Jahren blind befolgten englischen Bauart frei gemacht, eigene Entwürfe aufgestellt und entschlossen die Lösung verschiedener wichtiger Fragen des Lokomotivbaues in Angriff genommen.

Vor allem gilt dies von der Anwendung überhitzten Dampfes bei Zwillings- und Verbundlokomotiven mit zwei und vier Zylindern. Hier sind probeweise die verschiedensten Bauarten ausgeführt worden, meist Parallelbauten, die eine mit, die andere ohne Heifsdampf bei im übrigen gleicher Anordnung, die eine ferner mit den Zylindern alle in einer Reihe, die andere mit versetzten Zylindern, ferner die eine Bauart mit Heifsdampf bei Zwillingsanordnung, die andere bei Verbundanordnung.

Nachdem nun einmal ein so ganz aufsergewöhnlich reichhaltiges Material zur Erprobung fast aller zur Zeit in Frage kommenden Bauarten geschaffen ist, darf dem Ergebnis der Versuche, wenn sie nur mit einiger Sorgfalt ausgeführt werden, mit dem gröfsten Interesse entgegengesehen werden.

Es war bereits auf der Lütticher Ausstellung neben einer 3/3 gek. Güterzuglokomotive mit Nafsdampf eine entsprechende mit Heifsdampf ausgestellt, ferner neben einer 2/4 gek. Schnellzuglokomotive nach englischer Bauart eine andere sonst gleiche mit Heifsdampf. Besonders zahlreiche Versuche sind eingeleitet worden, um für die 3/5 gekuppelten Lokomotiven die günstigste Bauart herauszufinden.

Hier lassen sich von den in Lüttich und Mailand ausgestellten Lokomotiven dieser Art mindestens sechs verschiedene Versuchsanordnungen aufzählen, nämlich

1. 3/5 gek. Heifsdampflokomotive der A.-G. La Meuse. 4 Hochdruckzylinder, in einer Reihe liegend. — Schmidtscher Rauchröhrenüberhitzer. — Triebraddurchmesser 1,98 m.

2. 3/5 gek. Heifsdampflokomotive der A.-G. Cockerill. 2 Hochdruck- und 2 Niederdruckzylinder, alle vier in einer Reihe liegend. — Cockerill'scher Langkesselüberhitzer. — Triebraddurchmesser 1,98 m.

3. 3/5 gek. Heifsdampflokomotive der A.-G. Cockerill. Lokomotive wie No. 2, nur die inneren Hochdruckzylinder etwa 200 mm weiter nach vorn gerückt und die Kolbenstangen bei den Niederdruckzylindern nach vorn durchgeführt.

4. 3/5 gek. Verbundlokomotive der A.-G. La Métallurgique. Anordnung der vier Zylinder nach de Glehn. — Keine Dampfüberhitzung. — Triebraddurchmesser 1,98 m.

5. 3/5 gek. Zwillings-Heifsdampflokomotive der A.-G. Franco-Belge. Nur zwei Zylinder, innen liegend. — Schmidtscher Rauchröhrenüberhitzer. — Triebraddurchmesser 1,6 m.

6. 3/5 gek. Zwillings-Heifsdampflokomotive der A.-G. Energie. Lokomotive wie No. 5, nur Triebraddurchmesser 1,7 m. Dafs nun nach den in Lüttich in so überraschender Vielseitigkeit vorgeführten belgischen Betriebsmitteln in Mailand schon wieder neue Bauarten zur Ausstellung kommen würden, war kaum zu erwarten.

Man fand daher auch unter den hier ausgestellten belgischen Lokomotiven eine ganze Reihe alter Bekannter wieder, meist in sauber auflackiertem Gewande.

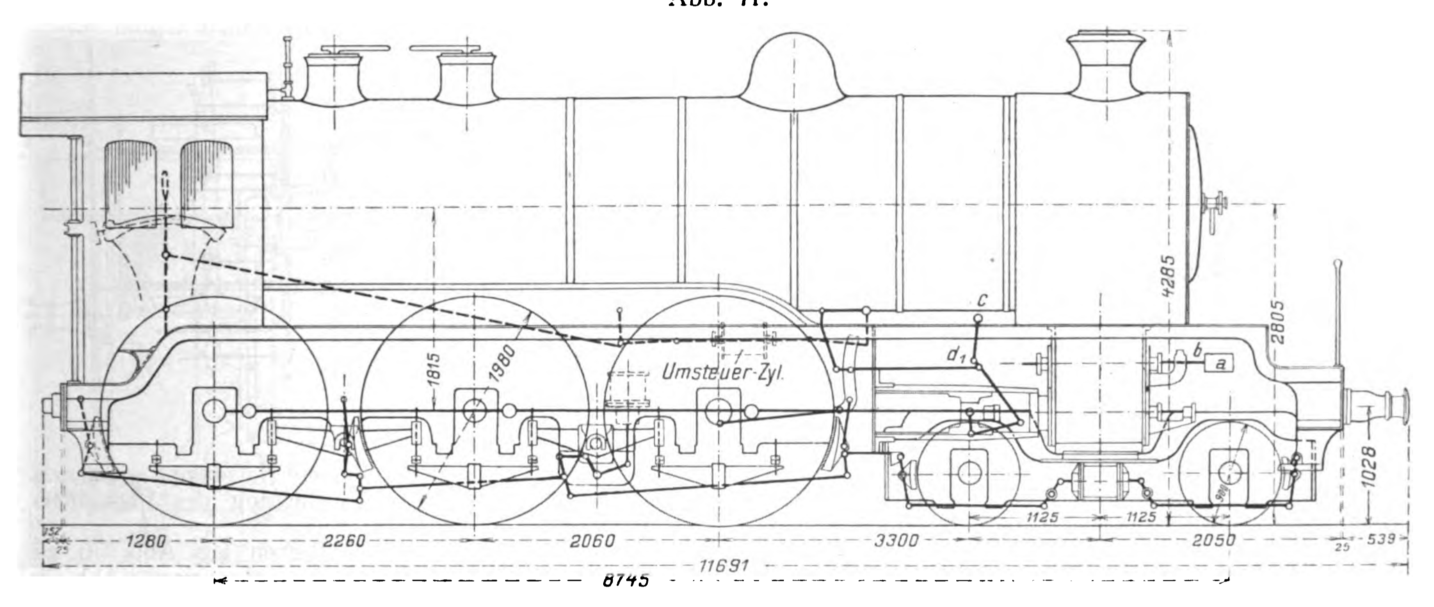
Zunächst war die 2/4 gek. Heifsdampfschnellzuglokomotive der Société Anonyme des Forges, Usines et Fonderies de et à Haine-St. Pierre unmittelbar von Lüttich nach Mailand geschafft. Man hatte inzwischen auf der Lokomotive aber noch die Dampfdynamomaschine für die L'Hoest und Piepersche Zugbeleuchtung angebracht.

Ebenfalls fand man da wieder die 3/5 gek. Personen- und Schnellzuglokomotiven der A.-G. Franco-Belge, La Meuse und Cockerill, sowie eine 3/3 gek. Kleinbahn-Lokomotive der A.-G. St. Léonard, die auch noch eine zweite Kleinbahn-Lokomotive ausgestellt hatte.

Zu erwähnen wäre dann noch eine 3/5 gek. Schnell- Kolbenschieber wird die Bewegung auf den äufseren durch b und a übertragen. Die Steuerung ist, wie in Abb. 71 und 72 angedeutet ist, zum Umlegen durch Schraube oder unmittelbar von Hand eingerichtet, aufserdem kann das Umsteuern noch durch einen mit Prefsluft betriebenen kleinen Steuerzylinder erfolgen.

Abb. 71—74. 3/5 **gek. Vierlings-Heißdampf-Schnellzuglokomotive der belgischen Staatsbahn. A.-G. La Meuse, Lüttich.**

Abb. 71.



Aufriß.

Abb. 72.

Längsschnitt durch die Lokomotive.

zuglokomotive der A.-G. La Métallurgique und St. Léonard, sowie zum Schlufs noch zwei 3/3 gek. T. Lokomotiven der A.-G. Boussu und St. Léonard. Es umfafste mithin die belgische Ausstellung im Ganzen 10 Lokomotiven.

In den Abbildungen 71 bis 74 ist die 3/5 gek. Vierlings-Heifsdampflokomotive der A.-G. La Meuse dargestellt. Die vier Zylinder von je 435 mm Durchmesser liegen in einer Reihe und genau über der Mitte des Drehgestelles. Wegen des Heifsdampfes — wie Abb. 72 zeigt, ist die Lokomotive mit einem Schmidtschen Rauchröhren-Ueberhitzer ausgerüstet — haben die Zylinder Kolbenschieber. An jeder Lokomotivseite sind die beiden benachbarten Schieberstangen an ihren Vorderenden durch einen wagerecht liegenden Hebel a (Abb. 74) verbunden, unter Einschaltung eines kurzen Gelenkstückes b.

Durch die Steuerung wird nur je der innere Kolbenschieber unmittelbar bewegt, mittels der an der Welle c sitzenden Winkelhebel d_1 und d_2. Von dem inneren

Die beiden inneren Hochdruckzylinder bilden mit den zugehörigen Schieberkasten ein gemeinsames Gufsstück. Der Ueberhitzer hat noch die ältere Bauart mit der e i n f a c h e n Hin- und Rückführung des Dampfes in den Ueberhitzerrohren.

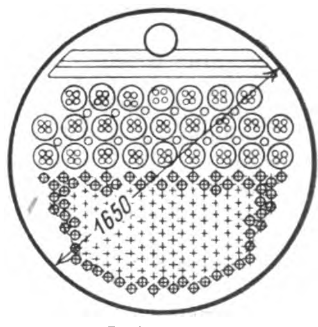
Die Zugkraft der Lokomotive, nach der Formel

$$0{,}65 \cdot P \cdot \frac{d^2 l}{D}$$

berechnet, beträgt 11742 kg.

Die 3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive der A.-G. J o h n C o c k e r i l l in Seraing (siehe Abb. 75—78) ist für Verbundwirkung und Ueberhitzung eingerichtet und zwar für zwei

Abb. 73.



25 Rohre ϕ 127.
180 Rohre ϕ 50.

Querschnitt durch den Kessel der Lokomotive in Abb. 71.



verschiedene Arbeitsweisen, das eine Mal wird nämlich nur der Verbinderdampf, der als Nafsdampf von den Hochdruckzylindern kommt, überhitzt und das andere Mal findet aufserdem noch Ueberhitzung statt vor Eintritt des Frischdampfes in die Hochdruckzylinder. Eine besondere Vorrichtung ermöglicht das Einstellen der einen oder der andern Arbeitsweise vom Führerstande aus.

Aus der Querschnittzeichnung des Kessels in Abb. 78 erkennen wir, dafs 30 in zwei Gruppen geteilte Rauchrohre von 107 mm Durchmesser mit je drei Ueberhitzerrohren vorhanden sind. Für den Fall, dafs in den Hoch- und Niederdruckzylindern mit Heifsdampf gearbeitet werden soll, dient die linksseitige Rohrgruppe zur Ueberhitzung des Hochdruckdampfes und die rechtsseitige Gruppe zur Verbinderdampfüberhitzung. Arbeiten

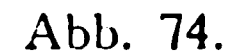
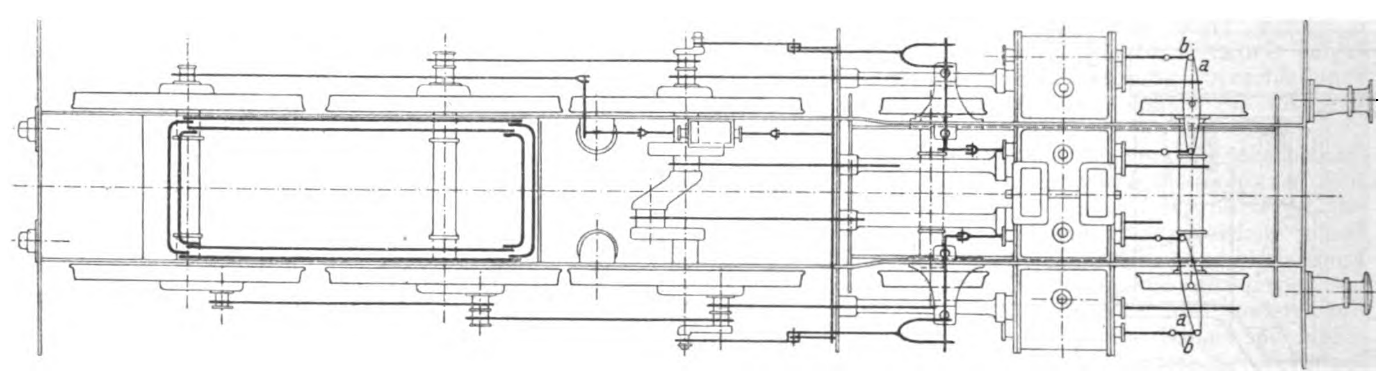


Abb. 74.



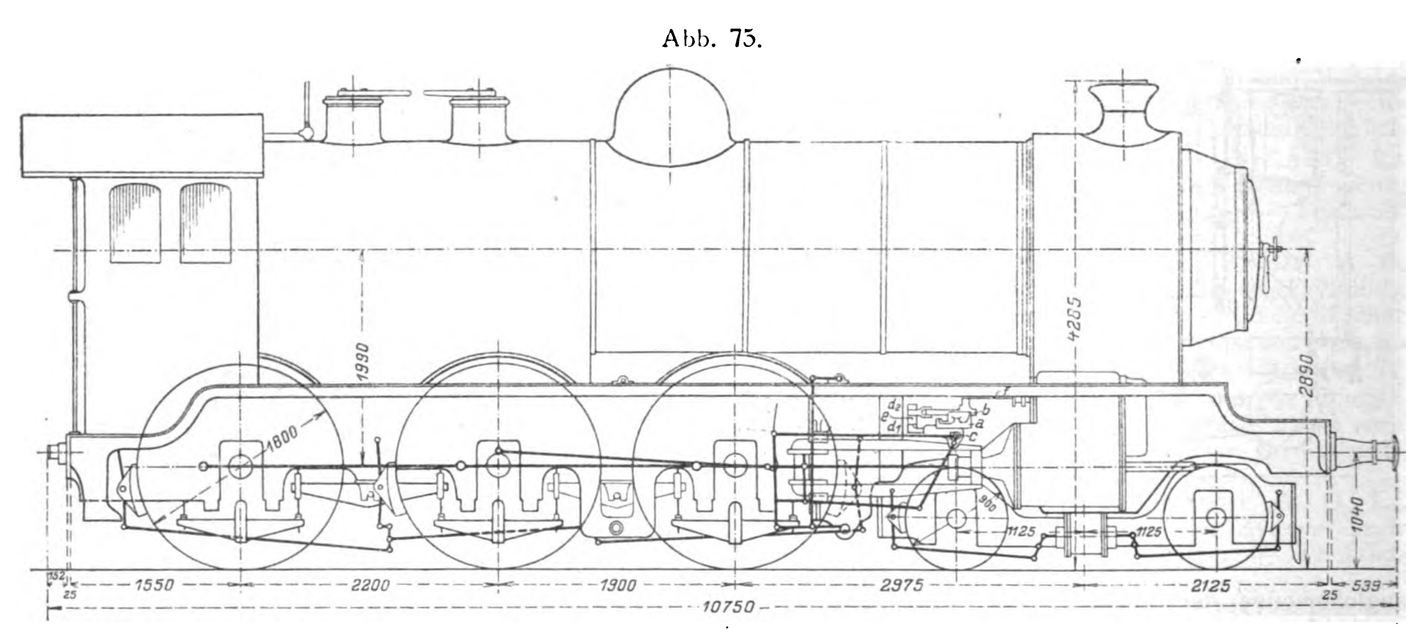
Grundriß.

dagegen die Hochdruckzylinder mit Nafsdampf, so dienen beide Rohrgruppen zur Ueberhitzung des Verbinderdampfes.

Die Bauart ist im wesentlichen aus Abb. 76 zu erkennen. In die Rauchrohre jeder Gruppe — Abb. 76 läfst nur die linksseitige erkennen — ist nahe der Feuerkiste ein kastenartiger Behälter A_l bezw. A_r eingeschaltet, in dessen Dampfkammern die Ueberhitzerrohre der einen Gruppe münden. Am andern Ende, also vorn in der Rauchkammer, münden sie in einen zweiten

Durch diese Umschaltvorrichtung wird die Anordnung aufserordentlich umständlich, von der vielteiligen, schwer zugänglichen und kostspieligen Ueberhitzerbauart dabei noch ganz abgesehen. Warum die belgische Staatsbahn diese beiden Arbeitsweisen bei ein und derselben Lokomotive angewandt hat, ist schwer einzusehen, es sei denn, dafs man unmittelbar einmal hat vergleichen wollen, welche von den beiden Arbeitsweisen wirtschaftlicher und bei welcher derselben die Lokomotive leistungsfähiger ist. Will man diesen Entschuldigungs-

Abb. 75.



3/5 gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive der belgischen Staatsbahn mit Cockerill-Ueberhitzer. A.-G. J. Cockerill, Seraing.

grund auch gelten lassen, so mufs doch der eingeschlagene Weg als verfehlt bezeichnet werden. Die etwa gewonnenen Vergleichswerte können auf allgemeine Geltung keinen Anspruch machen, denn das Zylinderraumverhältnis bleibt in beiden Fällen ungeändert, ganz gleich, ob im Hochdruckzylinder mit Nafsdampf oder mit Heifsdampf gearbeitet wird.*)

Behälter B_l bezw. B_r. Unterhalb des Reglers R ist in einem ziemlich grofsen Gehäuse, in das verschiedene Rohre münden, ein einstellbares Ventil V_1 vorhanden und in der Rauchkammer in einem ähnlichen Gehäuse ein zweites Ventil V_2, das bei Umstellung von V_1 ebenfalls mit umgestellt wird. Der nachfolgend durch Buchstaben bezeichnete Dampfweg, der zugleich die verwickelten Rohrverbindungen andeuten möge, ist bei den verschiedenen Arbeitsweisen folgender.

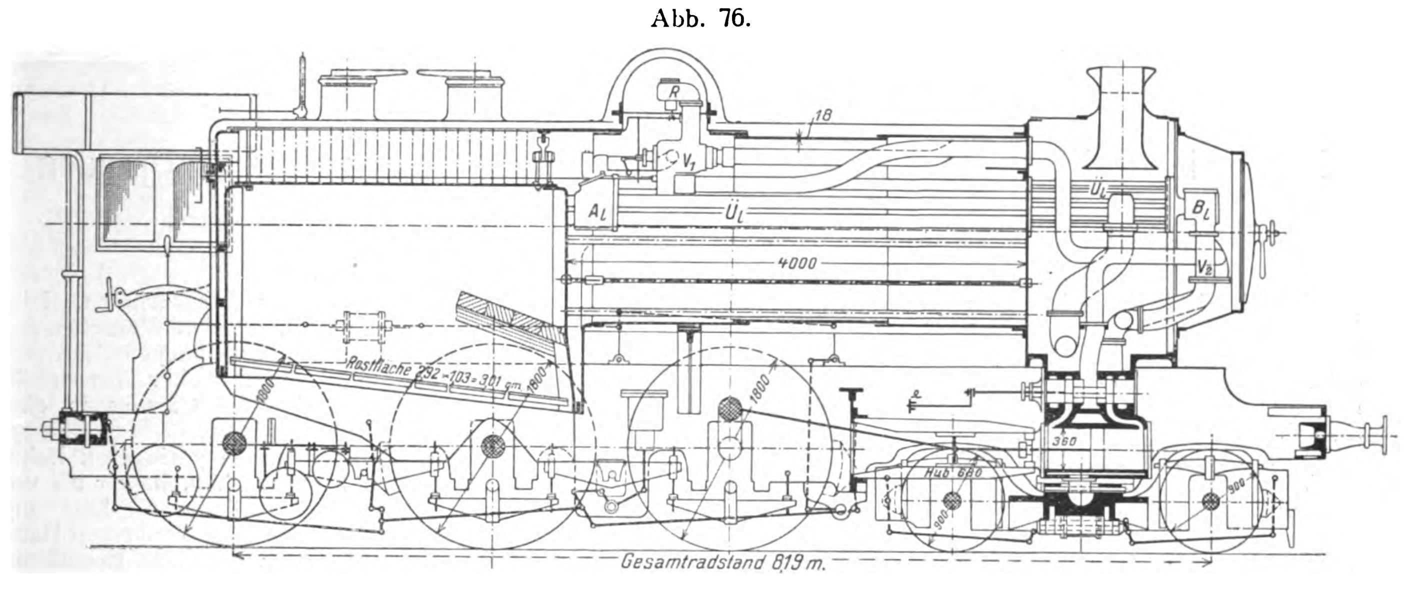
1. Bei Ueberhitzung nur des Verbinderdampfes: R, V_1, Hochdruckzylinder, dann nach Austritt aus diesen: V_2, B_l, C_l (d. i. linksseitige Gruppe der Ueberhitzerrohre) V_1, A_r, C_r, B_r. Niederdruckzylinder, Auspuff.

*) Garbe legt in seinem Buche „Die Dampflokomotiven der Gegenwart“ S. 211 dar, warum „durch blofsen Einbau eines Ueberhitzers unter Beibehaltung der für Nafsdampfbetrieb gebräuchlichen Zylinderabmessungen niemals der volle Nutzen des Heifsdampfbetriebes erzielt werden kann“. Weiter heifst es: „Die Durchmesser der Zylinder der 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive z. B. wurden so in sechs Jahren von einem Neubau zum andern ohne nennenswerte Vergröfserung der Triebachslast von 480 bis auf 550 mm vergröfsert. Jede neue Zylindervergröfserung brachte neben der vermehrten Leistungsfähigkeit auch eine erhöhte Wirtschaftlichkeit mit sich.“

2. Bei Ueberhitzung des Hochdruck- und des Verbinderdampfes (nachdem V_1 und V_2 umgestellt sind): R, V_1, A_l, $Ü_l$, B_l, V_2 Hochdruckzylinder. Der Abdampf aus diesen nimmt dann folgenden Weg: V_2, V_1, A_r, B_r, Niederdruckzylinder, Auspuff.

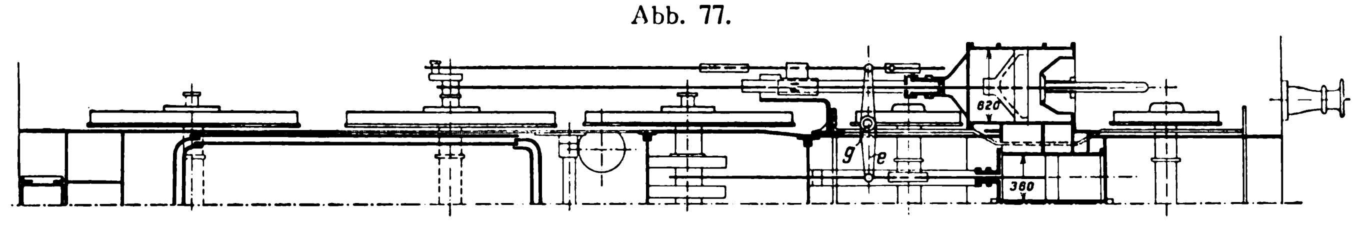
Die vier Zylinder sind in einer Reihe über dem Drehgestell angeordnet, jedoch sind die innen liegenden Hochdruckzylinder um etwa 20 cm weiter nach vorn gerückt, vermutlich, um die zugehörigen Pleuelstangen etwas länger halten zu können, da diese auf die dritte

Abb. 76.



Schnitt durch Kessel und Triebwerk der Lokomotive Abb. 75.

Abb. 77.



Grundriß mit Triebwerkanordnung der Lokomotive in Abb. 75.

Achse wirken. Die Niederdruckzylinder hingegen treiben die vierte Achse an. Alle vier Zylinder haben Kolbenschieber. Die äufseren werden unmittelbar durch die Steuerung bewegt, auf die inneren Schieber wird die Bewegung mittels eines zweiarmigen wagerechten Hebels und verschiedener Gelenkstücke übertragen.

An dem Rahmen sitzt jederseits ein Stahlformgufsstück *a* (Abb. 75) fest, in dem oben und unten kreuzkopfartige Stücke *b* bezw. *c* gleiten. *b* sitzt fest an der Schieberstange *f*; *c* wird von dem Steuergestänge verschoben und nimmt dabei infolge einer [förmigen Hebelanordnung d_1 d_2 auch *b* und *f* mit. Zwischen d_1 und d_2 greift der wagerechte Hebel *e* an, der in *g* (Abb. 77) seinen fest am Lokomotivrahmen sitzenden Drehpunkt hat.

Die übrigen belgischen Lokomotiven boten nichts wesentlich Neues.

Wir wenden uns zum Schlufs nun

VII. den italienischen Lokomotiven

zu. Es seien zunächst ein paar kurze Worte über die Eisenbahnverhältnisse jenes Landes vorausgeschickt. Diese haben am 1. Juli 1905 eine durchgreifende Aenderung dadurch erfahren, dafs der Betrieb der früheren adriatischen und der Mittelmeerbahn wieder auf den Staat übergegangen ist. Von den sämtlichen etwa 16000 km betragenden italienischen Strecken gehören dem Staate jetzt rund 13000 km.

Die beiden genannten Eisenbahngesellschaften scheinen sehr ungleich gewesen zu sein. Während der Adriatischen Bahn sehr gute Betriebseinrichtungen und vor allem vorzüglich durchgebildete Lokomotivkonstruktionen nachgerühmt werden, die aus den bedeutenden Florenzer Bureaus der Gesellschaften stammten, sollen die Einrichtungen der Mittelmeerbahn keineswegs mustergiltig gewesen sein.

Beide stimmen übrigens darin überein, dafs anscheinend wegen der bevorstehenden Verstaatlichung die Neubeschaffungen an Betriebsmitteln sehr eingeschränkt worden sind, wodurch sich sowohl z. T. die auf den italienischen Eisenbahnen in der letzten Zeit zu Tage getretenen Uebelstände infolge zu geringer Lokomotiv- und Wagenzahl, als auch die aufsergewöhnlich grofsen Bestellungen erklären, die der italienische Staat bei Lokomotiv- und Wagenfabriken gemacht hat, auch bei denen des Auslandes, da die Fabriken des eigenen Landes ganz aufser Stande sind, den plötzlichen grofsen Bedarf zu decken.*)

Abb. 78.

1650

30 Rohre ⌀ 107
219 Rohre ⌀ 50

Schnitt durch den Kessel der Lokomotive in Abb. 75.

Auf der Ausstellung sind die italienischen Lokomotivfabriken gut vertreten, allen voran die Act.-Ges. Ernesto Breda in Mailand. Von ihr sind allein 5 Lokomotiven ausgestellt. Von der Firma Giovanni Armstrong & Co. rühren drei Lokomotiven her, während die Firma Costruzione Meccaniche in Saronno, eine Zweigfabrik der Maschinenfabrik Efslingen, und die Firma Officini mecchanichi già Miani Silvestri in Mailand mit je einer Lokomotive vertreten sind. Die Bauarten sind zunächst noch die der ehemaligen Privatgesellschaften.

*) Nach der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen 1906 No. 100, S. 1562 sind der italienischen Eisenbahnverwaltung seit Mai 1905 im ganzen 243 000 000 Mark für Anschaffungen und Neuanlagen bewilligt worden. Es sind in Auftrag gegeben: 900 Lokomotiven, 1500 Personenwagen, 230 Gepäckwagen und 19200 Güterwagen. Weitere Bestellungen werden folgen.

Die Firma Ansaldo Armstrong & Co. hat eine Schmalspurtenderlokomotive ausgestellt. Von den 4 Achsen sind 3 gekuppelt. Der Durchmesser der Triebräder ist 650 mm, der der Laufräder nur 450 mm. Die Laufachse kann sich radial einstellen. Die Lokomotive ist für den Verkehr auf sehr stark geneigten Strecken bestimmt und dient als Ersatz für eine Zahnradlokomotive.

An Stelle einer Zahnstange liegt jedoch eine dritte Schiene in der Mitte zwischen den beiden andern. Gegen jene werden nun zwei Paar zwischen den Rahmen der Lokomotive angeordnete wagerechte Reibungsräder angeprefst. Aus Mangel an den erforderlichen Unterlagen kann ich leider auf Einzelheiten der Konstruktion nicht eingehen, es kann vielmehr nur noch mitgeteilt werden, dafs ein doppelter Lokomotivrahmen vorhanden ist, von denen der eine in üblicher Weise zur Befestigung des Kessels, der beiden Zylinder und der Heusinger-Steuerung, der andere hingegen zur Anbringung der Reibungsräder und ihres Antriebes dient.

Auf den Kessel ist noch ein walzenförmiger Oberkessel gesetzt. Das Verhältnis von Heizfläche zur Rostfläche ist 58,1 bei 46,5 und 0,8 qm. Der Kesseldruck beträgt 15 Atm.

Die Zylinder haben 330 mm Durchmesser. Der Kolbenhub ist 400 mm. (Fortsetzung folgt.)

Innere Einrichtung und Betrieb des Werkstätten-Hauptmagazins Opladen

von Eisenbahnbauinspektor Schwarzer, Opladen

(Mit 19 Abbildungen)

Die in Opladen mit einem Kostenaufwand von 10½ Millionen Mark neuerrichtete Reparaturwerkstätte für Lokomotiven, Personen- und Güterwagen darf wohl den Anspruch erheben, eine der schönsten und leistungsfähigsten Werkstätten zu sein, die die preufsische Staatsbahnverwaltung besitzt.

In allen ihren Teilen grofszügig angelegt, verfügt die Werkstätte auch über ein Magazin, das hinter den übrigen Baulichkeiten in Bezug auf Zweckmäfsigkeit und übersichtliche Anordnung nicht zurücksteht.

Das grofse Interesse, welches die Besucher der hiesigen Werkstättenanlage vielfach gerade dem Magazin entgegengebracht haben, hat die Veranlassung dazu gegeben, die innere Einrichtung und die Art der Materialienversorgung weiteren Kreisen in Wort und Bild zu schildern.

Für den Betrieb der Lokomotiv- und der Wagenwerkstätte bestimmt, haben die Magazingebäude in gleicher Weise wie die Kraftstation, die Schmiede und die Giefserei ihren Platz in der mittleren Querachse gefunden und zwar sind, wie aus dem Lageplan (Abb. 1 und 2) ersichtlich, in den Schuppen nach der Seite der Lokomotivabteilung hin die schwereren Kupfer- und Eisenteile, nach der Seite der Wagenabteilung hin dagegen die leichteren, vorwiegend für Wagen bestimmten Eisenteile, wie Achsbuchsen, Kupplungen, Spiralfedern, Wagenbeschlagteile und die verschiedenen Holzsorten gelagert.

Das eigentliche Hauptmagazingebäude (Baukosten 83 000 M), von dem kürzlich ein Modell (Abb. 3) für das Eisenbahn-Bau- und Verkehrsmuseum im Mafsstab 1:20 angefertigt ist, liegt zwischen den genannten Schuppen und besitzt ein Kellergeschofs, ein Erdgeschofs und zwei Obergeschosse, die durch einen Lastenaufzug von 1500 kg Tragfähigkeit und 2,5 qm Ladefläche miteinander in Verbindung stehen (Abb. 4). Erreichbar sind ferner das Kellergeschofs durch eine, die übrigen Geschosse dagegen durch zwei Treppen von 1,5 m Stufenbreite. An den beiden Längsseiten sind Laderampen zur Bedienung der ein- und ausgehenden Güterwagen vorgesehen.

In Eisenbeton ausgeführt, läfst das Hauptmagazingebäude nur eine Nutzlast von 550 kg pro qm zu. Es war also von vornherein auf eine Lagerung nicht zu schwerer Gegenstände in den über Flur liegenden Geschossen Bedacht zu nehmen.

Diese anfangs als Nachteil empfundene Beschränkung hatte zur Folge, dafs die schwer zu handhabenden Teile in besonderen Schuppen zu ebener Erde, also möglichst bequem für den Transport untergebracht wurden, und dafs zur Bedienung der im Hauptmagazingebäude verbleibenden leichteren Materialien Arbeiterinnen herangezogen wurden.

Hält es an kleineren, abgelegenen Orten wie Opladen an sich schon schwer, die nötigen Arbeitskräfte zu bekommen, so tritt dies in erhöhtem Mafse beim Magazin in die Erscheinung, weil hier nur ganz vereinzelt Arbeiten im Stücklohn verrichtet werden können. Anders verhält es sich hingegen mit den Arbeiterinnen. Hier ist das Angebot so stark, dafs nach den Wünschen der Arbeiterschaft die Annahme von weiblichen Arbeitern auf Angehörige der Werkstättenarbeiter beschränkt bleibt und nur nach vorheriger Eintragung in eine Bewerberliste der Reihe nach erfolgt.

Abgesehen von dem wesentlich geringeren Lohn, den diese Arbeiterinnen beanspruchen, haben sie vor den Arbeitern den Vorzug, dafs ihnen die Lagerung und Verausgabung der kleineren Teile flotter von Hand geht. Auch kommt der dem weiblichen Geschlecht innewohnende Sinn für Ordnung und Sauberkeit zur Geltung. Die bislang mit der Verwendung von Arbeiterinnen gemachten Erfahrungen sind nur durchweg gute. Aufserdem werden diese Arbeiterinnen hier nach Bedarf noch zur Anfertigung von Lichtpatronen, Schmierpolsterkissen, Dochtölern, Fenstergurten, Gardinen usw. für die eigene Werkstätte und die Nachbarwerkstätten herangezogen, wodurch diese Gegenstände vermöge der gröfseren Fingerfertigkeit der Arbeiterinnen fast zur Hälfte der sonst üblichen Stücklöhne hergestellt werden können.

Bei der Aufstellung des Entwurfs für das Magazin ist besonderer Wert auf möglichst helle Räume gelegt und eine Unterteilung der einzelnen Geschosse durch feste Zwischenwände wohlweislich vermieden worden. Nur im Kellergeschofs (s. Abb. 16) sind unter Beachtung der polizeilichen Vorschriften zur Lagerung der Oele und feuergefährlichen Stoffe feuersichere Abschlufswände eingezogen worden.

Bei der inneren Einrichtung der Lagerräume in den einzelnen Stockwerken war der Werkstättenleitung und ihrem äufserst praktisch veranlagten Materialienverwalter I. Klasse freie Hand gelassen, und es ist diesem Umstande zu verdanken, dafs die verschiedenen Materialien nunmehr auch vorteilhaft und übersichtlich gelagert sind.

Die Unterteilung der Räume geschah durch Regale, die Seitenlicht durch je 2 Fenster erhalten (s. Abb. 17). Nach den Treppen zu sind Ausgabetische (siehe auch Abb. 8 und 9) nach Art der in Verkaufsläden üblichen vorgesehen. Sie dienen nicht nur als Abschlufs der Lagerräume vom Empfangsraum und zur Verausgabung, sondern auch zur zeitweisen Unterbringung von Materialien und zwar hauptsächlich von solchen Kisten und Fässern, die aus Mangel an Zeit oder Platz nicht sofort entleert werden können. Bei einzelnen Tischen ist die obere Platte zum Nachmessen von Segeltuch, Polsterleinen usw. mit einer Mafseinteilung versehen (s. Abb. 9).

Inmitten der Abteile sind Tische angeordnet, deren obere Platte zum Sortieren, Nachzählen und Paketieren der ein- und ausgehenden Materialien dient. Die Zwischenplatte wird zur Lagerung von Materialien verwendet, für die es zeitweilig an Platz gebricht. Unterhalb der Zwischenplatte sind in Kasten, die auf Rollen leicht beweglich sind, ebenfalls noch Materialien verschiedener Art untergebracht, es ist also auf beste Ausnutzung der Tische besonderer Wert gelegt.



Die Regale sind zumeist in Fächer von 50 cm Höhe, 60 cm Breite und 80 cm Tiefe geteilt. Die weniger wertvollen Gegenstände, wie Glas, Hammerstiele, Schmierkissengestelle, Dichtungsringe sind darin ohne weiteren Verschlufs gelagert (Abb. 8—10). Für Kesselnieten und Schrauben ist ein vorderer Abschlufs der Regale durch Bleche (Abb. 5) gewählt, die beim Füllen und Entleeren der Fächer herausgenommen werden und gleichzeitig zur näheren Bezeichnung der in dem betreffenden Fache enthaltenen Materialien dienen. Die wertvolleren, häufig begehrten Materialien, wie Feilen, Hämmer, Lampenteile, Schmirgelpapier, Pinsel, Zwirn, Seife, Glühkörper und andere unter Verschlufs zu haltende Gegenstände (Abb. 7) lagern in Regalen mit Schiebetüren. Die Füllungen dieser Türen bestehen aus Streckmetall, das den Inhalt der einzelnen Fächer auch bei verschlossenen Türen erkennen läfst.

Bei den übrigen wertvollen Materialien, wie Rotgufs, Stangen-Kupfer, Rotgufs- und Weifsgufsspänen (Abb. 6), ist Drahtgeflecht zur Abgrenzung der besonders abgeschlossenen Räume gewählt worden, um den Nachbarräumen durch feste Wände oder Lattenverschläge nicht unnötigerweise Licht zu entziehen.

Die zur Aufbewahrung der wertvollen Altmaterialien dienenden Schrotkästen haben vordere Abschlufswände, die aus einzelnen Brettlagen bestehen und ein Entleeren der Kasten je nach Bedarf von oben oder von unten ermöglichen.

An den den Ladentischen zugekehrten Stirnseiten der Regale (s. Abb. 7) sind auf Blechtafeln diejenigen Materialien verzeichnet, die in dem betreffenden Regal untergebracht sind. Diese Tafeln bestehen aus mehreren lose aneinander gereihten Streifen. Wird aus irgend einem Grunde bei den einzelnen Regalen ein Wechsel in der Lagerung vorgenommen, so findet einfach auch ein Austausch der betreffenden Streifen statt.

Die Farben und sonstigen Materialien, wie Schmirgel, Bimstein, Hornspäne, Schwämme, Korkstopfen sind in Rollkästen (Abb. 10) untergebracht, die nach Benutzung in die unteren Fächer der Regale geschoben werden. Diese Kästen sind sämtlich von einer Gröfse und mit dem gleichen Gewicht (60 kg) abtariert. Der Bestand läfst sich jederzeit leicht und schnell ermitteln. Man braucht eben nur den Kasten mit Inhalt auf die Dezimalwage zu rollen; das ermittelte Gewicht abzüglich 60 kg ergibt sofort das Gewicht des in dem Kasten enthaltenen Bestandes.

Zur Erleichterung des Wiegegeschäfts sind die Wagen soweit in den Boden eingelassen, dafs die Plattform mit dem Fufsboden bündig liegt. Die Fässer, Kisten usw. brauchen also nicht mehr angehoben zu werden, sondern können ohne weiteres auf die Plattform gerollt oder geschoben werden. Die Hanfschläuche und die Drahtketten

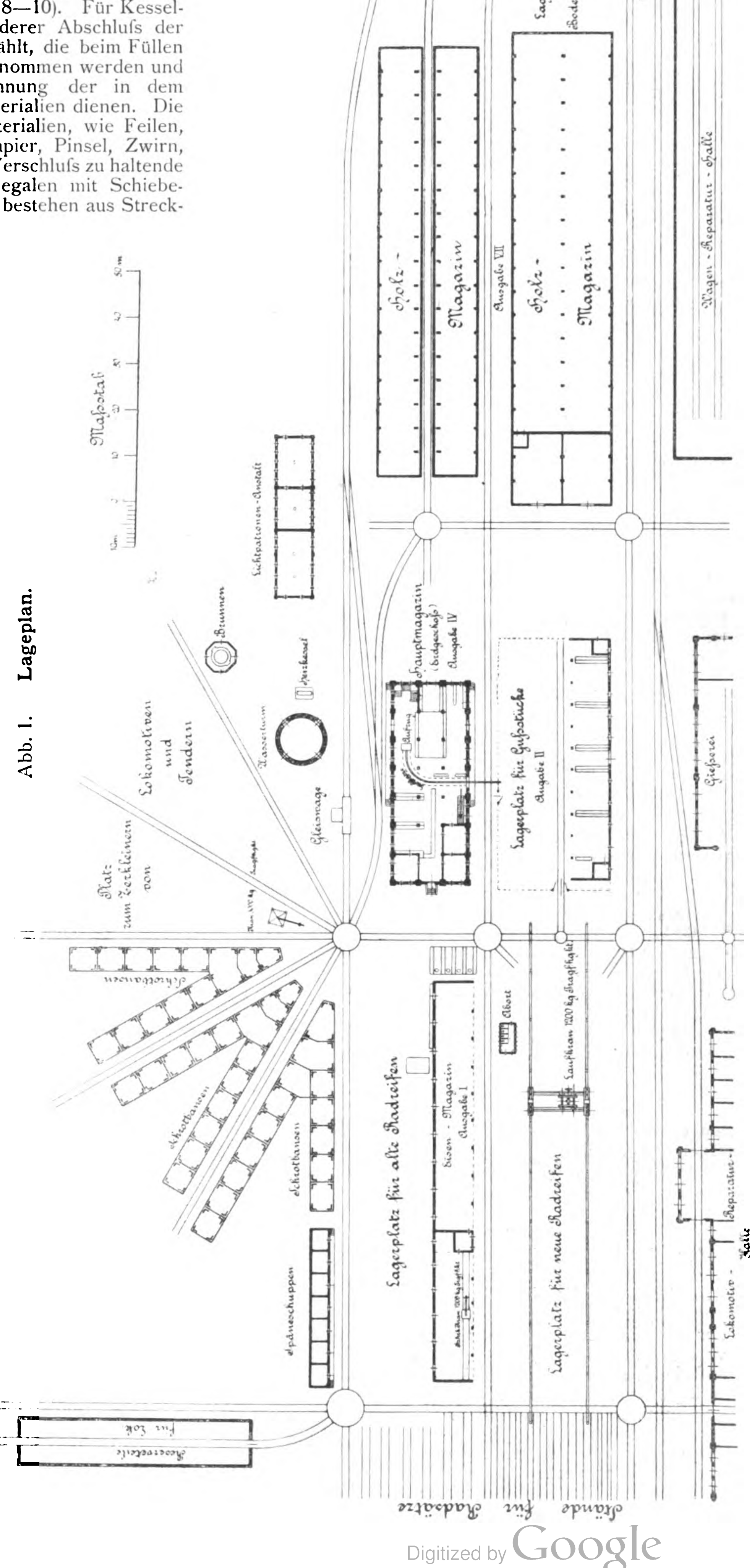


Abb. 1. Lageplan.

werden, bevor sie auf Haspeln aufgerollt werden, gemessen und mit der Meterzahl versehen und zwar geschieht das Aufrollen derart, daſs das Ende der auf den Haspeln verbleibenden Schläuche und Ketten stets den auf der Rolle verbleibenden Restbestand angibt.

Auf den Rotguſsstücken werden in der Gieſserei die Nummern der von den Werkführern zu führenden Verlangbücher gleich mit aufgegossen, sie werden dann im Magazin in verschlieſsbaren Schränken gelagert. jetzt zum besseren Disponieren angehalten sind, nunmehr Gieſserei, Magazin und Reparaturhallen Hand in Hand, ohne daſs Klagen über verspätete Lieferungen geführt werden.

Bei Verteilung der Materialien auf die einzelnen Räume wurde besonderer Wert darauf gelegt, diejenigen Materialien nach Möglichkeit beisammen zu lagern, welche in den einzelnen Handwerkerabteilungen, wie Dreherei, Lackiererei, Sattlerei usw. Verwendung finden.

Abb. 2.

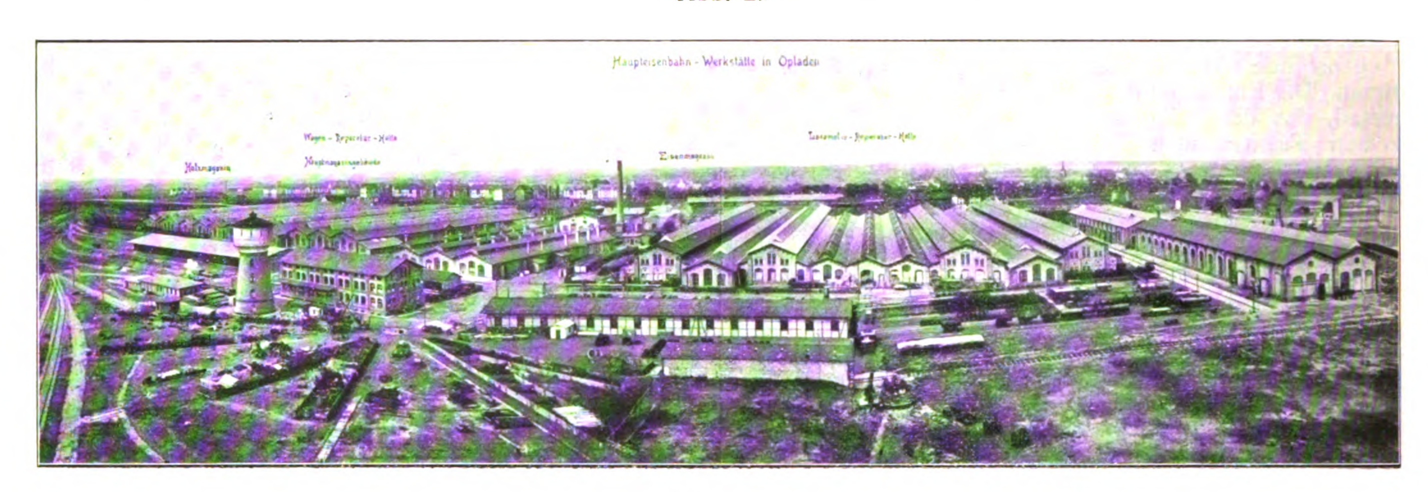
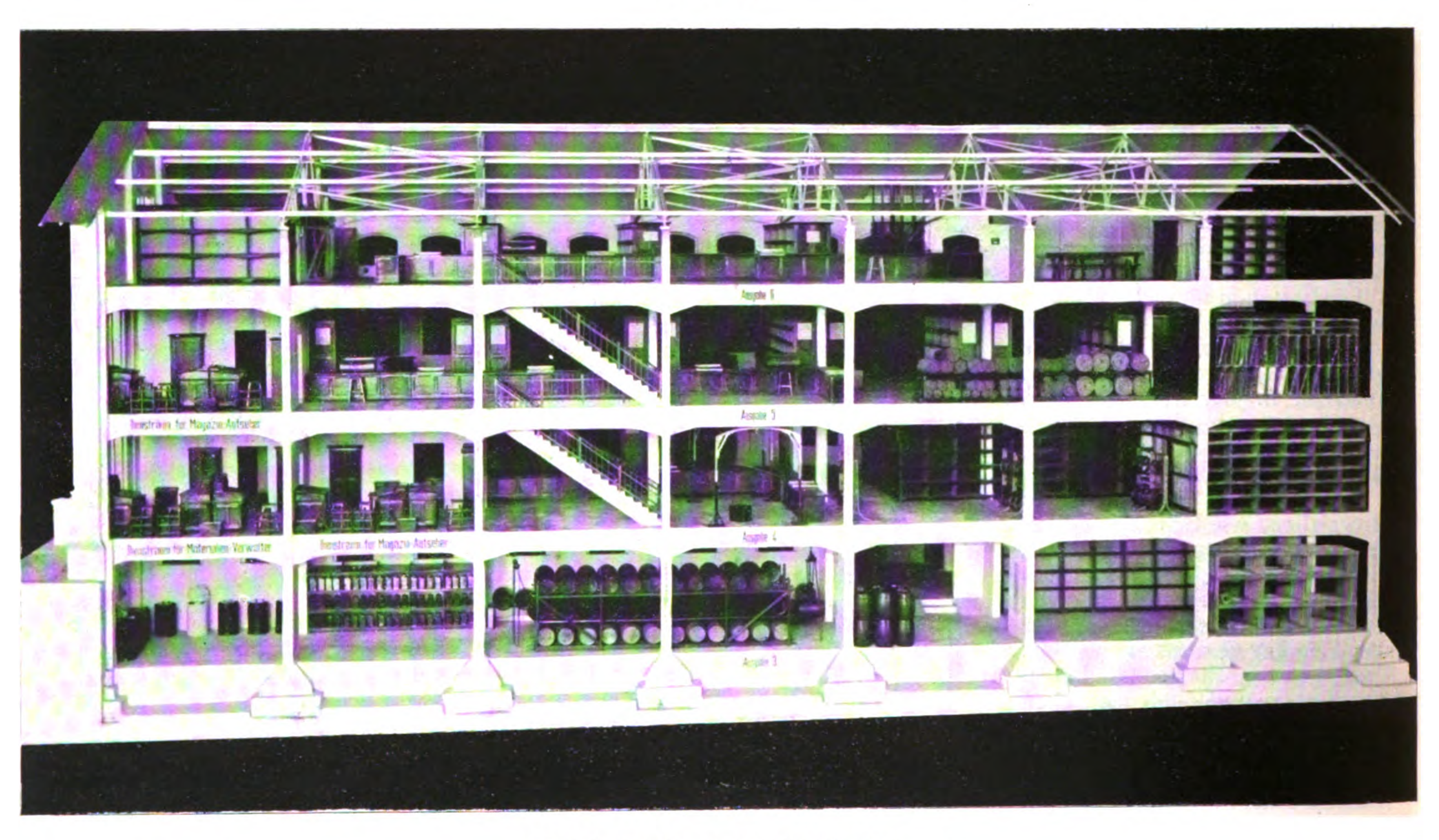


Abb. 3.



Modell des Hauptmagazingebäudes.

Jeder Rotguſs empfangende Werkführer hat seinen besonderen Schrank. Auf diese Weise wird vermieden, daſs Teile, die ein Werkführer rechtzeitig in Bestellung gegeben hat, von einem anderen, der die Bestellung der zu seiner Arbeit notwendigen Teile versäumt hat, vorweggenommen werden können. Das lange Warten auf die kleineren Rotguſsstücke, die bekanntlich von den Gelbgieſsern, weil sie nach Gewicht bezahlt werden, ungern und früher vielfach erst gegen Trinkgeld, das die Kolonnenführer hinter dem Rücken der Werkführer den Gieſsern zahlten, gegossen wurden, hat nach Einführung dieses Verfahrens mit einem Schlage aufgehört und arbeiten, da die Werkführer und Kolonnenführer

Ferner ist zur schnelleren Verausgabung das Magazin in 7 Ausgabestellen, deren jede einem Magazinaufseher unterstellt ist, eingeteilt. Im eigentlichen Hauptmagazin sind im Keller- und Erdgeschoſs je eine und im ersten Obergeschoſs 2 Ausgabestellen vorhanden. Der Schuppen für Profil-Eisen, sowie für Eisen- und Kupferbleche, der Schuppen für Eisenguſs und Stahlguſs und die beiden Holzschuppen bilden je eine Ausgabestelle für sich.

Das Kellergeschoſs des Hauptmagazingebäudes (Abb. 16) enthält die Betriebsmaterialien (Glühlampen, Kohlenstifte, Zylinder, Dochte, Bindfaden, Seife, Kreide, Besen, Putzwolle usw.) und die wertvollen Altmaterialien

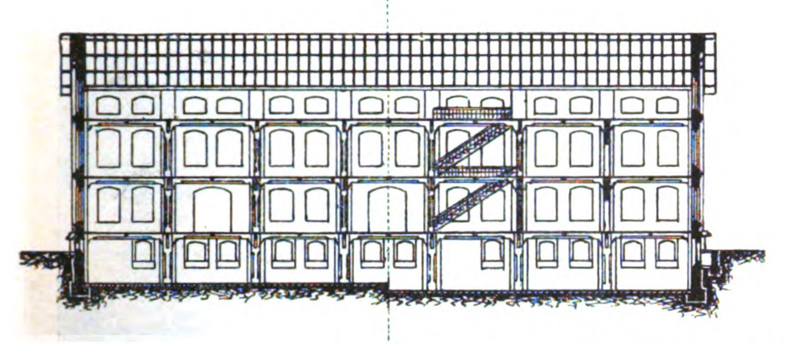


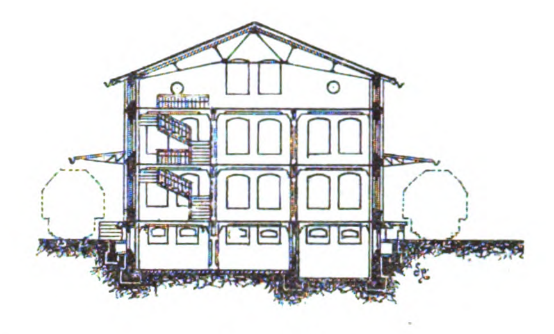
(Kupfer, Rotgufs und Weifsgufs in Stücken und Spänen, Metallkrätze usw.).

In einem besonders abgeteilten, möglichst dunklen und kühlgehaltenen Raume sind Gummi, Leder und Asbest und daneben in einem feuersicheren Raume gabestelle geschafft. Zur Vermeidung von Explosionen wird der Druckluft in Zukunft Kohlensäure im Verhältnis 30 Teile auf 100 Teile Luft beigemengt werden.

Im Erdgeschofs des Hauptmagazingebäudes sind die verschiedenen Nieten- und Schraubensorten, die

Abb. 4.





Längsschnitt. **Hauptmagazingebäude.** Querschnitt.

die in geringeren Mengen vorrätig zu haltenden Oele (Zylinder- und Dynamoöl), die Lacke und fertigen Oelfarben gelagert.

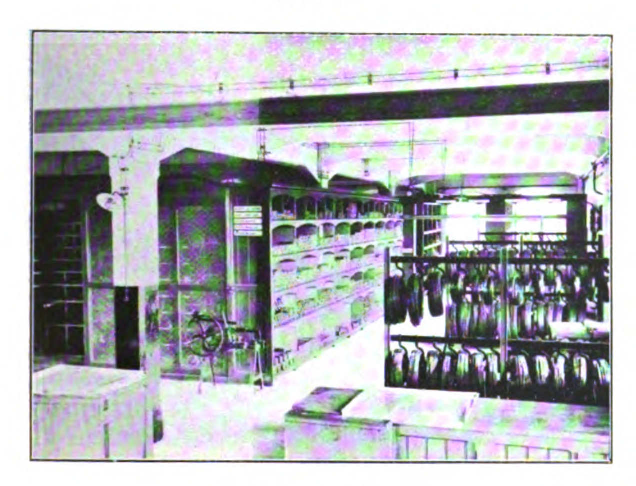
Für die übrigen Oele, wie Petroleum, Mineralöl, Rüböl und Firnisleinöl ist zwischen dem Hauptmagazin

Abb. 5.



Erdgeschoß. Schwebebahn.

Abb. 6.



Erdgeschoß
(selbstgefertigte Vorratsstücke, Eisen-, Kupfer- und Messingdraht).

und dem Stabeisenschuppen eine besondere Oeltankanlage unter Flur errichtet.

Aus den Oelkesseln, wozu Langkessel ausgemusterter Güterzuglokomotiven benutzt worden sind, wird das Oel mittels Druckluft in graduierte Mefsgefäfse zur Aus-

selbstgefertigten Vorratsstücke, die Kupferstangen und -röhren, die Rotgufsteile, Eisen-, Kupfer- und Messingdraht, sowie Werkzeugstahl untergebracht. Am Haupteingang befinden sich auf der rechten Seite die Zimmer für die Materialienverwalter und für die Magazinaufseher und auf der linken Seite ein Aufenthaltsraum für die Magazinarbeiter. Eine vom Aufzug nach der westlichen Rampe führende Schwebebahn vermittelt den Transport schwerer Gegenstände und wird namentlich beim Verkauf des wertvollen Altmaterials mit Vorteil verwendet. Die Fässer, Kisten, Säcke gelangen vom Aufzug zunächst zur Wage, werden dort zur Verwiegung kurze Zeit abgesetzt und nehmen dann ihren Weg, falls sie für den Versand nach auswärts bestimmt sind, zu einem an der Rampe stehenden Güterwagen, und falls sie für den Versand nach der Werkstätte bestimmt sind, zu einem Bahnmeisterwagen.

Abb. 7.



I. Stockwerk (Lampenteile, Schlüssel usw.).

Um Kupferstangen nach Bedarf auf Länge und dünnere Bleche in Streifen schneiden zu können, sind im Erdgeschofs (Abb. 6) eine kleine Metallsäge und eine Blechschere aufgestellt worden. Beide leisten gute Dienste. Im ersten Stockwerk ist für die Feilen, Hämmer, Nägel, Schlösser, Schlüssel, Unterlagscheiben, Splinte usw. eine Ausgabestelle (siehe Abb. 7), und für die Farben, Schmierpolster, Hammer- und Besenstiele, Schwämme, Glasscheiben, Bindestricke u. dergl. (siehe Abb. 8—11) eine zweite Ausgabestelle eingerichtet. Von den beiden hier vorhandenen Zimmern dient das eine den Magazinaufsehern als Aufenthaltsraum, das andere als Materialienprüfraum.

Das zweite Stockwerk ist vorläufig nur teilweise in Benutzung genommen. Es lagern daselbst die Fassonstücke aus Tempergufs, die Rofshaare- und die Kokosmatten. In besonderem Verschlag sind daselbst die

leeren Fässer und Kisten untergebracht. Ein zweiter Verschlag ist den Arbeiterinnen als Ankleide- und Waschraum zugewiesen. Von der zweiten Treppe aus zugängig und von dem eigentlichen Magazin vollkommen getrennt, ist in diesem Stockwerk ein Raum für solche Inventarien geschaffen, die in Werkstätten vorrätig zu

Abb. 8.



I. Stockwerk (Splinte, Schmierkissengestelle, Farben usw.).

Abb. 9.



I. Stockwerk (Schmierkissengestelle, Farben, Glas usw.).

Abb. 10.



I. Stockwerk (Hammerstiele, Farben usw.).

halten sind. Die Verwaltung dieser Inventarien ist dem Materialienverwalter nebenamtlich übertragen und erfordert somit keine besonderen Verwaltungskosten.

Die schweren Eisen- und Kupferteile sind, wie eingangs erwähnt, zu ebener Erde in einem besonderen Schuppen gelagert, und zwar enthält der nach der Lokomotivwerkstatt zu gelegene Schuppen (Baukosten 15 000 M) (siehe Abb. 12 u. 13) die Ausgabestelle für die profilierten Eisensorten, die Siederohre, die verschiedenen Bleche und die Kupferplatten für Feuerkisten. Die nicht gut von Hand beweglichen Eisen- und Kupferbleche können mit einem fahrbaren Drehkran von 1200 kg

Abb. 11.



I. Stockwerk (Staubdichtungsringe, Farben usw.).

Abb. 12.



Stabeisen-Schuppen (Profileisen, Siederohre usw.).

Abb. 13.



Stabeisen-Schuppen
(kupferne Feuerkistenwände, starke Bleche, Reservezylinder usw.).

Tragfähigkeit und 4,5 m Ausladung (Abb. 13) bequem erreicht und fortbewegt werden. Die eisernen Kümpelbleche (die Rohr- und Türwände, die Stiefelknechtplatten und die Rauchkammerstirnwände), sind in der Nähe der Kesselschmiede und zur Verhütung von Rostbildung so schräg gelagert, dafs bei Regenwetter jegliches Wasser

abfliefsen kann. Zur bequemeren Handhabung der Bleche steht an dieser Stelle ein fahrbarer Bockkran von 5000 kg Tragfähigkeit zur Verfügung. Die Kümpelbleche sowohl wie die kupfernen Feuerkistenplatten sind nach den einzelnen Lokomotivgattungen getrennt gelagert. Diese Trennung nach Gattungen trägt mit dazu bei, dafs die Bestände stets auf das nötige und zulässige Mafs beschränkt bleiben und Ansammlungen von Blechen, die zu weniger gangbaren Typen gehören, vermieden werden. Zur ständigen Kontrolle des wirklichen Bedarfs an Blechen ist der zuständige Magazinaufseher angewiesen, Bestandstafeln nach folgendem Muster auf dem laufenden zu halten und diese bei Neubestellungen vorzulegen.

stäbe und Bufferstangen untergebracht, die unbedenklich der Witterung ausgesetzt werden können.

Zur Stapelung der verschiedenartigen Hölzer (siehe Abb. 1 u. 2) sind 2 gröfsere Schuppen (Baukosten 45000 M) von je 100 m Länge und 20 m Breite, mit Schubtoren aus Lattenverschlag nach der vorherrschenden Windrichtung zu, vorhanden. Bei dem einen bereits in Benutzung genommenen Schuppen geschieht die Bedienung von den beiden Längsseiten aus. Der zweite noch im Bau befindliche Schuppen hat ein mittleres Zufuhrgleis, was den Vorteil bietet, dafs vom Wagen aus nach beiden Seiten gleichzeitig entladen werden kann und die Arbeiter beim Entladen nicht der Ungunst der

Bestandstafel der auf Vorrat zu haltenden Feuerbuchsplatten und Kümpelbleche.

Feuerbuchsen

Für Lokomotiven der Gattung	Bestand am heutigen Tage. Die in ( ) aufgeführten Feuerbuchsplatten sind in Bestellung gegeben.						
	zu haltender Bestand	Mantel	zu haltender Bestand	Rohrwand	zu haltender Bestand	Türwand	Gesamtgewicht
S. 1	1	(1) —	1	1	1	(1) —	
S. 2, S. 3, P. 4	2	(1) 1	2	(1) 1	2	2	
G. 3 und G. 4	2	2	2	(2) —	2	(1) 1	
P. 3	2	2	2	2	2	2	
P. 4, Heifsdampf	—	—	1	1	—	—	
P. 7, 2/5 Persz.-Lok.	1	1	1	1	1	1	
G. 5	2	(1) 1	2	(1) 1	2	2	
G. 7	2	(1) 1	2	(1) 1	2	(1) 1	
T. 3	2	2	2	2	2	2	
T. 4	1	(2) —	1	(2) —	1	(2) —	
T. 5, 6601—6616	1	(1) —	1	(1) —	1	(1) —	
T. 7 {mit 8 Reihen Stehbolzen}	1	1	1	(1) —	1	(1) —	
T. 7 {mit 9 Reihen Stehbolzen}	1	1	1	1	1	—	
T. 9 {Lok. 1901—1910 oder 7201—7210}	1	1	1	(1) —	1	1	
T. 9 {Lok. 1940—1952 oder 7221—7233}	1	—	1	1	1	1	
T. 9 {Lok. 2000—2026 oder 7241—7285}	1	1	1	1	1	1	
T. 9 {Lok. 2100—2128 oder 7301—7329}	1	1	1	1	1	1	

Kümpelbleche

Für Lokomotiven der Gattung	Bestand am heutigen Tage. Die in ( ) aufgeführten Bleche sind in Bestellung gegeben.							
	zu haltender Bestand	Rückwand	zu haltender Bestand	Stiefelknecht	zu haltender Bestand	Rauchkammerrohrwand	zu haltender Bestand	Stirnwand
G. 3	3	(1) 2	3	(1) 2	3	3	3	3
G. 4	3	(2) 1	3	(1) 2	3	3	3	3
G. 5	3	3	3	(1) 2	3	—	3	3
G. 7	3	3	3	(2) 1	3	(1) 2	3	3
P. 3	3	3	3	3	3	3	3	3
P. 7	1	(1)	1	(1)	1	(1)	1	(1)
P. 4 und S. 3	3	(1) 2	3	(1) 2	3	(2) 1	3	(1) 2
T. 3	2	(1) 1	2	(1) 1	2	2	2	2
T. 7 {mit 8 Reihen Stehbolzen}	3	3	3	3	3	3	3	3
T. 7 {mit 9 Reihen Stehbolzen}	3	3	3	(2) 1	3	3	3	3
T. 9, Lok. 7201—7210	2	(1) 1	2	(1) 1	Werden nach Bedarf hier selbst angefertigt.			
T. 9, Lok. 7301—7329	3	3	3	3	Desgl.			

Aufser den Kümpelblechen lagern auch die neuen Radreifen im Freien. Der rd. 100 m lange Lagerplatz (siehe Abb. 1) wird von einem Laufkran von 12 m Spannweite und 1200 kg Tragfähigkeit bestrichen. Mit dessen Hilfe können zur bestmöglichen Ausnutzung des Platzes die kleineren Wagen- und Tenderreifen innerhalb der Lokomotivreifen aufgeschichtet werden.

Den Reserve-Lokomotivzylindern ist z. Zt. Unterkunft in dem Eisenschuppen gewährt, um sie vor Rost zu schützen, es ist jedoch die Errichtung eines besonderen Schuppens (siehe Abb. 1), in dem aufser den genannten Zylindern auch noch die übrigen Lokomotiv-Ersatzteile aufbewahrt werden sollen, beabsichtigt.

In dem zweiten Eisenschuppen (Baukosten 7500 M) (siehe Abb. 14 u. 15), der ebenfalls eine Ausgabestelle für sich bildet, lagern die Eisen- und Stahlgufsteile. In dem durch einen Siederohrzaun abgegrenzten Vorraum sind die Kolbenringzylinder, Bremsklötze, Rost-

Witterung ausgesetzt sind. Da in diesem Schuppen vornehmlich die stärkeren Bohlen zur Lagerung kommen, ist zur Erleichterung des Transports die Anlage einer Schwebebahn in ähnlicher Art wie im Erdgeschofs des Hauptmagazingebäudes in Aussicht genommen.

Die Verausgabung der Materialien an die Werkstätte und an die auswärtigen Dienststellen erfolgt wie bei den Magazinen anderer Werkstätten nach § 9 Teil V der Finanzordnung, weicht aber von dem Herkömmlichen insofern ab, als die Materialien nicht von den Handwerkern geholt, sondern nach amerikanischem Vorbild durch besondere dem Magazin unterstellte Arbeiter zur Verwendungsstelle gebracht werden. Es hat dies den grofsen Vorteil, dafs bei der räumlichen Ausdehnung der Werkstätte (annähernd 300 pr. Morgen) die Handwerker ihrer eigentlichen Arbeit durch Abholung der Materialien vom Magazin nicht mehr entzogen werden.

Eingeführt ist diese Art der Materialienversorgung

seit einem Jahre. Sie hat sich gut eingebürgert und verspricht weiteren guten Erfolg.

Aufser den im Magazin beschäftigten Beamten, Arbeitern und Arbeiterinnen haben nur noch die Werkführer der einzelnen Abteilungen Zutritt. Letztere empfangen zwar sämtliche Materialien, auch Radreifen, Feuerbuchsen, Kesselbleche und andere schwere Materialien, brauchen sich aber um den weiteren Transport zur Werkstätte nicht mehr zu kümmern. Dies wird von Magazinarbeitern unter Aufsicht und Leitung eines Magazinaufsehers besorgt und zwar geschieht die Zuführung zu den betreffenden Arbeitsstellen mittels Bahnmeisterwagen (siehe Abb. 14). Die Ueberweisung der

Abb. 14.



Eisenguß-Schuppen (Bremsklötze, Roststäbe, Schieber usw.).

Materialien an die Werkstätte erfolgt auf Grund der von den Werkführern im Magazin abgegebenen Verlangzettel nach folgendem Muster:

Datum	Werkführer Eisenhut	Menge	Einheit
	Materialien-Bezeichnung Ausgabe No. V.		
2/1.	Schrauben mit Muttern roh, je 300 Stck. aus Fach No. 3, 16, 21, 30, 36, 52	1800	Stck.
„	Nieten, Kessel je 25 kg aus Fach No. 1, 4, 6, 12, 18, 20, 21, 27, 28, 32, 40 u. 63	300	kg
„	Nieten, Fafs aus Fach No. 2 = 100 St.	0,100	Mille
„	Muttern, bearbeitet je 50 Stck. 1", 3/4" u. 7/8"	150	Stck.
„	Muttern, roh geschnitten je 100 Stck. 1", 1 1/2", 7/8" u. 3/4"	400	Stck.
„	Schraubenschlüssel, verstellbare .	1	Stck.
„	Schlösser, Vorhang, kleinste Sorte	1	Stck.

Der Magazinaufseher, welcher den Transport der Materialien nach der Arbeitsstelle zu überwachen hat, händigt die vorgenannten Verlangzettel mit den angeforderten Materialien an Ort und Stelle demjenigen Werkführer aus, der die Bestellung gemacht hat. Letzterer leistet bei Abgabe der Verlangzettel in den Ausgangsbüchern des Magazins über die empfangenen Materialien Quittung.

Den Werkführern sind für den Materialienempfang zwar nach wie vor bestimmte Zeiten gesetzt, es braucht jedoch auf strenge Einhaltung dieser Bestimmungen nicht zu sehr gesehen zu werden, weil die Werkführer, selbst wenn sie wider Erwarten zu mehreren kommen, sich von selbst auf die einzelnen Ausgabestellen verteilen. Diejenigen Werkführer, welche Materialien in gröfseren Mengen am nächsten Tage zu empfangen beabsichtigen, stellen die Verlangzettel schon am Abend vorher dem Magazin zu. Dieses legt dann möglichst noch an demselben Abend die gewünschten Materialien zurecht und führt sie am andern Morgen der Werkstätte zu. Für einzelne Abteilungen, z. B. für die Schmiede, ist dies von besonderem Vorteil, weil die Arbeitsstelle gleich des Morgens bei Beginn der Arbeit das für den Tag zu verarbeitende, pafsrechte Material ausgehändigt bekommt.

Abb. 15.



Eisenguß-Schuppen
(Buffer, Kolbenringzylinder, Feuerschirme, Achsbuchsen usw.).

Im Magazin vollzieht sich die Ausgabe ähnlich wie in einem Warenhause mit dem einzigen Unterschied, dafs der Geldfaktor ausgeschaltet ist. Die auf die einzelnen Werkführereien entfallenden Materialien gelangen von den Ausgabestellen zur Versandabteilung und werden von dieser zur Werkstätte befördert. Der

Abb. 16.

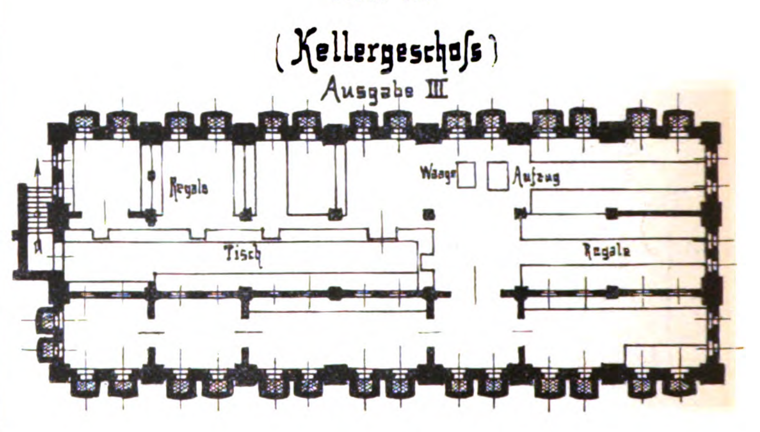


Abb. 17.

(Obergeschoſs)
Ausgabe V u. VI

Zimmer für Musterstücke
Aufseher
Tisch
Regale
Tisch
Aufzug
Regale
Tisch
Regale

Transport der Massenartikel, wie Schrauben, Niete, Nägel usw. geschieht in Eisenkübeln. Für den Versand leichter Gegenstände stehen Körbe und für die wertvollen Materialien verschliefsbare Kästen zur Verfügung.

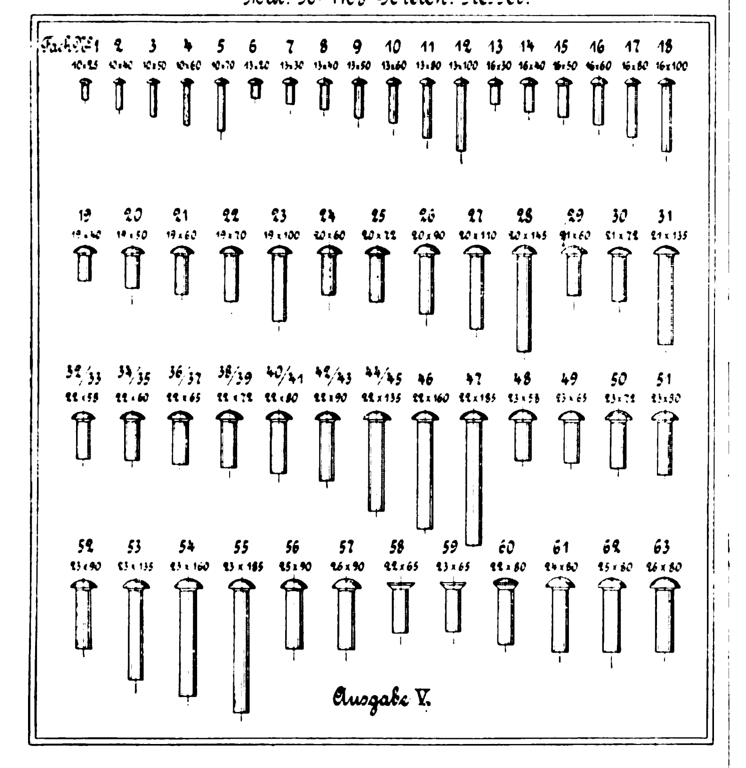
Der grofse Wert dieser Materialversorgung liegt, wie bereits gesagt, darin, dafs die Handwerker nicht

mehr durch langes Warten ihrer eigentlichen Tätigkeit entzogen werden. Während früher die Materialienausgabe von 7—12 Uhr vormittags dauerte und an 60—80 Handwerker und Arbeiter mit ihren Werkführern auf die angeforderten Materialien warteten, sind jetzt alle Abteilungen in 3 Stunden mit Material versorgt, trotzdem inzwischen die Wagenabteilung hinzugekommen ist. Dabei geschieht die Versorgung durch einen Magazinaufseher und durchschnittlich 4 Arbeiter.

Damit die Werkstättenarbeiter, denen der Zutritt zum Magazin ein für allemal untersagt ist, über die im Magazin vorrätigen Materialien jederzeit unterrichtet bleiben, sind in den einzelnen Abteilungen Tafeln mit Musterstücken nach Abb. 18 zum Aushang gebracht.

Abb. 18.

Mat. Nr 1108 Nieten. Kessel.



Auf den Tafeln ist die Materialiennummer und die betreffende Ausgabestelle vermerkt. Jedes Musterstück hat seine bestimmte Fachnummer, auch sind die Hauptabmessungen näher angegeben. Diese Mustertafeln tragen zur schnellen Auswahl der erforderlichen Materialien und zur Vereinfachung der Verlangzettel wesentlich bei, denn zu einer Bestellung genügt es vollkommen, wenn im Verlangzettel die Stückzahl, die Fachnummer und die Ausgabestelle angegeben ist.

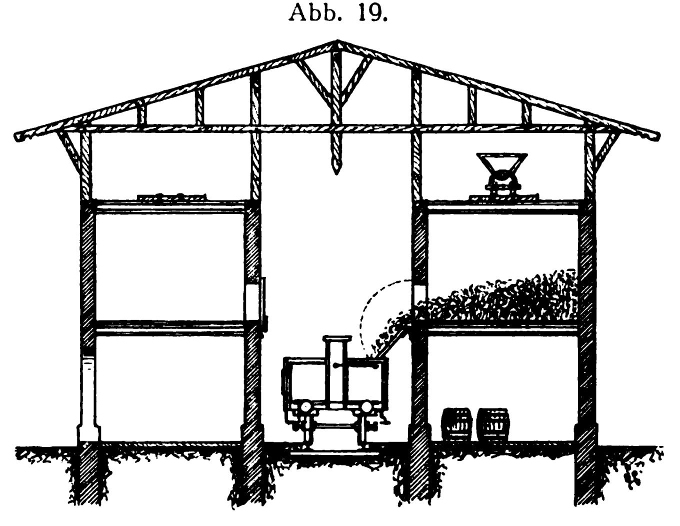
Für die jüngeren, in der Ausbildung begriffenen Werkführer sind Verzeichnisse angelegt, aus denen ersichtlich ist, wie sich die einzelnen Betriebs- und Werkstattsmaterialien auf die Ausgabestellen verteilen. Mit Hilfe dieser Verzeichnisse gelingt es den Werkführern, sich in kurzer Zeit mit der inneren Einrichtung des Magazins vertraut zu machen.

Ferner ist zur Erleichterung bei der Anforderung ein Verzeichnis derjenigen Materialien angelegt, die im Magazin in verschiedenen Abmessungen oder Formen geführt werden. Diese Verzeichnisse sind namentlich von Wert für die dem Magazin zugeteilten auswärtigen Materialien-Verbrauchsstellen, weil an Hand der Verzeichnisse nur solche Abmessungen angefordert werden können, die im Magazin auch wirklich vorrätig sind, wodurch unnötige Hin- und Herschreibereien vermieden werden.

Die am häufigsten gebrauchten Materialien, wie Schrauben, Muttern, Niete, Splinte, Unterlagscheiben, werden nicht mehr von den Kolonnenführern, sondern in Handmagazinen vorrätig gehalten und von letzteren, dem jeweiligen Bedarf entsprechend, durch ältere invalide Arbeiter verausgabt. Der förmlichen Sammelwut einzelner Kolonnenführer ist zum nicht geringen Nutzen der Verwaltung durch die Handmagazine ein Ende bereitet worden. Früher kam es z. B. vor, dafs Kolonnenführer, die mit dem angeforderten Material nicht haushälterisch umzugehen verstanden, oder aus Mangel an Sinn für Ordnung unnötige Mengen in Vorrat hielten, bei vermuteten Revisionen Material im Schrot oder sonstwo verschwinden liefsen, um der Bestrafung zu entgehen. Nach Einrichtung der Handmagazine sind derartige Fälle nicht mehr beobachtet worden. Mit den Handmagazinen sind gute Erfahrungen auch insofern gemacht worden, als ihnen die aus dem Schrot gewonnenen, noch brauchbaren Materialien, insbesondere Schraubenbolzen und Muttern, nachdem sie mit der Kluppe gängig gemacht sind, wieder zugeführt und von neuem verausgabt werden.

Für den Schrot sind zwar die Werkführer verantwortlich, aber, wie die Erfahrung gelehrt hat, erweist sich eine nochmalige sorgfältigere Durchsicht der zum Altmaterial bestimmten Teile doch als sehr lohnend. Mit dieser zweiten Sichtung des Schrots ist ein älterer Schlosser als Schrotmeister, dem ein Hilfsschlosser beigegeben ist, betraut. Es ist Fürsorge getroffen, dafs sämtlicher Schrot, bevor er dem Bansen einverleibt wird, dem Schrotmeister vorgelegt wird, auch darf ohne dessen Zutun nichts dem Schrot entnommen werden. Der eingehende Schrot kommt auf diese Weise stets an die richtige Stelle. Auch hat das lange unnütze Suchen nach passenden Teilen aufgehört, weil der Schrotmeister auf Befragen sofort Auskunft geben kann, ob und gegebenenfalls wo das gesuchte Stück zu finden ist. Die noch brauchbaren Teile werden wieder in Stand gesetzt und neue Teile erst dann verausgabt, wenn die aus dem Schrot gewonnenen aufgebraucht sind.

Abb. 19.



Infolge der scharfen Kontrolle haben die Versuche, den Schmieden und Drehern neue Bolzen und andere noch nicht benutzte Teile mit dem Schrot wieder zuzuschieben, aufgehört. Sodann findet sich im Eisenschrot vielfach noch wertvolles Altmaterial vor, z. B. Rotgufsflanschen an Eisenrohren u. dergl., deren Lostrennung mit oder ohne Absicht unterlassen worden ist, was aber dem geübten Auge des Schrotmeisters nicht entgehen darf. Jedenfalls macht sich bei gröfseren Magazinen eine ständige Aufsicht des Schrotlagers bezahlt und verdient allseitige Nachahmung.

Die Lagerung der Dreh- und Bohrspäne geschieht wie allgemein in einem mit Rampe versehenen Schuppen (Baukosten 7500 M). Da die Späne jedoch das Bestreben haben, sich zu verketten, erfordert das Auf- und Abladen so viel Zeit und Mühe, dafs der Erlös im Verhältnis zur aufgewendeten Arbeit zu gering ist. Es ist daher eine Neuanlage geplant, bei der (vgl. Abb. 19) die Späne nicht wie bislang in Rampenhöhe, sondern 3 m über S.O. lagern, sodafs sie beim Versand nach auswärts ohne besondere Mühe vom Lagerplatz in den Güterwagen geschafft werden können. Aus der Dreherei gelangen die Späne in schmalspurigen Wagen mit Kipptrichter zum Schuppen. Dort werden die Trichterwagen

mittels Aufzug gehoben und in die einzelnen Abteile entleert. Die Räume unterhalb der Spänebehälter sollen zur Lagerung von Säuren, Zement, Holzkohle, Chamottesteinen, Inventarien für Platzmeister usw. nutzbringend verwertet werden.

Auch für andere Materialien sind gegenüber der bisher üblichen Lagerung Aenderungen geplant, über die ein anderes Mal berichtet werden wird.

Um die innere Einrichtung und die Einführung der neuen Materialienversorgung hat der Materialienverwalter I. Kl. Potstada sich besondere Verdienste erworben und in vorbildlicher Weise gezeigt, was langjährige Erfahrung und praktische Veranlagung eines Beamten zum Nutzen der Verwaltung zu leisten vermag. Bei ähnlicher Hingabe dürften die Klagen über Mangel an Berufsfreudigkeit in den Kreisen der Materialienverwalter wohl verstummen. Bei gutem Willen lassen sich, wie zur Genüge dargetan, auch diesem Zweige der Werkstättenverwaltung interessante Seiten zur Genüge abgewinnen.

Umgehungsbremse für Motordrehgestelle

D. R. G. M. 303813, von R. Floegel, Fabrikdirektor, Breslau

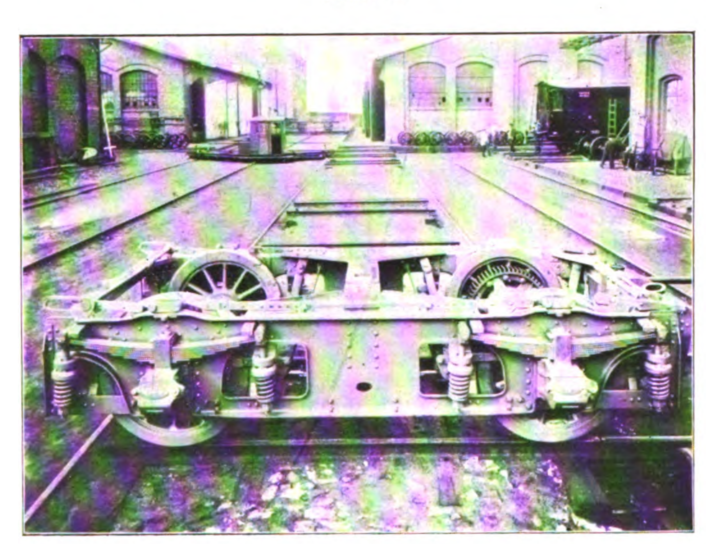
(Mit 6 Abbildungen)

Der Bau der Betriebsmittel für die elektrisch betriebene Anhalter Vorortbahn Berlin—Grofs-Lichterfelde-Ost und neuerdings für die Hamburger Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf führte die Schwierigkeiten vor Augen, die bei Forderung einer achtklötzigen Bremsanordnung für zweiachsige Drehgestelle mit Bezug auf den Einbau der Antrieb Motore zu überwinden sind.

Mit Rücksicht auf gröfstmögliche Zugkraft beanspruchen die Elektrotechniker tunlichste Freigabe des lichten Raumes zwischen den Triebrädern. Gegen Oberkante-Schiene reichen die Umgrenzungslinien der Motore bereits an die für Lokomotiven zugelassenen Mafse und nach oben hin bildet der Wagenfufsboden die gegebene Grenze.

In anderer Richtung als senkrecht zur Gleisebene nimmt die Motor-Aufhängung und die Antriebübersetzung jeglichen Raum in Anspruch, und die Anordnung der sonst üblichen Dreieckwellen für die Bremskonstruktion bleibt deshalb ausgeschlossen.

Abb. 2.



Seitenansicht.

Andererseits erfordern die hohen Wagengewichte kräftige Bremsen, und die Ausbildung der Einzelteile mufste sich dieser unbedingten Forderung anpassen; dies führte zur Verlegung der Bremsgestänge in tunlichste Nähe der Triebräder.

Bei der Ausführung Grofs-Lichterfelde-Ost liegen die Bremsgestänge noch innerhalb der Räder; bei Blankenese—Ohlsdorf mufsten die oberen Zugstangen bereits vor die Räder — nach aufsen hin — gelegt werden, um die Schmiergefäfse für die Motorlager leichter zugänglich zu machen, und neuerdings bei der Drehgestell-Ausführung nach Abb. 1 ist versucht worden, durch Anordnung aller Bremsteile vor den Rädern — also zwischen Drehgestell-Langrahmen und Aufsenfläche der Räder — den gesamten Raum im Lichten der Triebräder für die Gröfsen-Ausbildung der Elektromotore frei zu machen.

Die Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau, welche an der konstruktiven Durchbildung der Wagen für Grofs-Lichterfelde und Hamburg beteiligt war, hat jetzt auf Grund der mehrjährigen Erfahrungen einen Doppelwagen für die Oranienburger Versuchsbahn gebaut und zwar in Gemeinschaft mit der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, bei welchem Drehgestelle mit der in Abb. 1 dargestellten Bremsanordnung Verwendung gefunden haben.

Im Interesse der beteiligten Kreise soll im nachfolgenden auf die neue Bremse, welche aus den bereits erörterten Gründen „Umgehungsbremse“ genannt worden ist, näher eingegangen werden.

Nachstehende Skizze zeigt das Bremsschema

$$P \cdot a = p_1 \cdot b$$
$$p_1 \cdot (e + f) = Q_1 \cdot f$$
$$Q_1 = \frac{p_1 \cdot (e + f)}{f}$$
$$p_1 = \frac{P \cdot a}{b}$$
$$Q_1 = \frac{P \cdot a \cdot (e + f)}{b \cdot f}$$
$$P = \frac{Q_1 \cdot b \cdot f}{a \cdot (e + f)}$$

$$P \cdot (a + b) = Z_1 \cdot b$$
$$Z_1 = \frac{P \cdot (a + b)}{b}$$
$$Z_1 \cdot d = Z_2 \cdot (c + d)$$
$$Z_2 = \frac{Z_1 \cdot d}{c + d} = \frac{P \cdot (a + b) \cdot d}{b \cdot (c + d)}$$

I und II sind feste Stützpunkte.

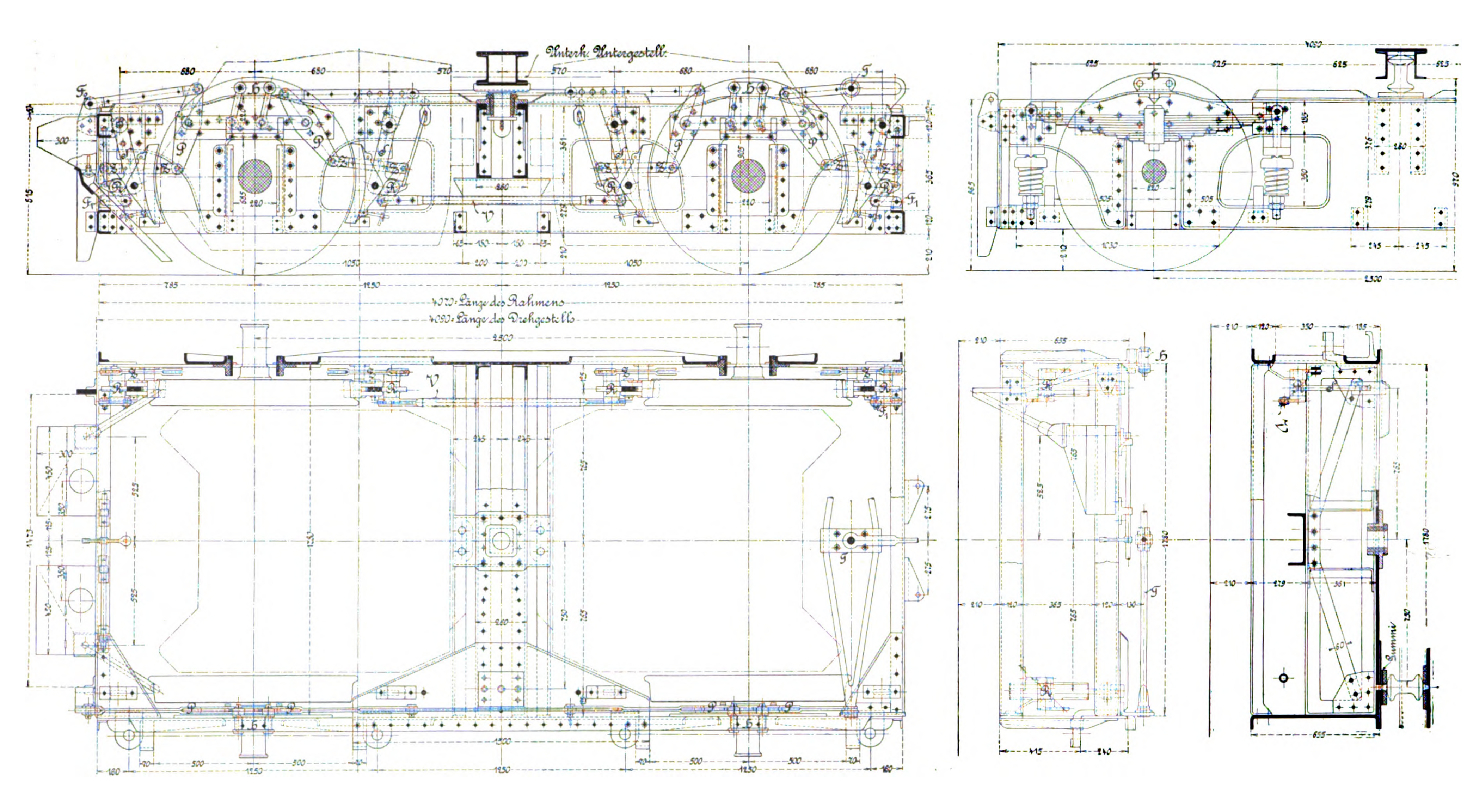
Es geht hieraus ohne weiteres hervor, dafs bei entsprechender Wahl der Mafse $a \cdot b \; c \cdot d \cdot e \cdot f \cdot g \cdot h$ die Gröfse der Bremsdrucke $Q_1 - Q_2$ bestimmbar ist und diese Kräfte auch untereinander gleich grofs gemacht werden können.

Können die Gröfsen $a \cdot b \cdot c \cdot d$ einerseits und die Abmessungen $e \cdot f \cdot g \cdot h$ andererseits untereinander gleich gemacht werden, so gestalten sich die Formeln für die Bestimmung der Beanspruchungen in den einzelnen Bremsteilen sehr einfach.

Bei der für den Oranienburger Versuchszug gewählten Drehgestell-Konstruktion, die aus den Abb. 2 bis 6 näher ersichtlich ist, wurden die Einzelheiten des neuesten zweiachsigen Drehgestelles der Königlich Preufsischen Staatseisenbahnen, also Achsbüchse, Tragfeder und dritte Federung im allgemeinen übernommen, dagegen ist die Wiege ganz weggelassen, weil im vorliegenden Falle auf gröfste Gewichtersparnis Wert gelegt werden mufste.

Für die Anordnung der Bremse ist lediglich der Raum zwischen Drehgestell-Langträger und Innenfläche der Räder herangezogen und es mufsten, wie Abb. 1 näher darlegt, alle Einzelheiten dementsprechend ausgebildet werden.

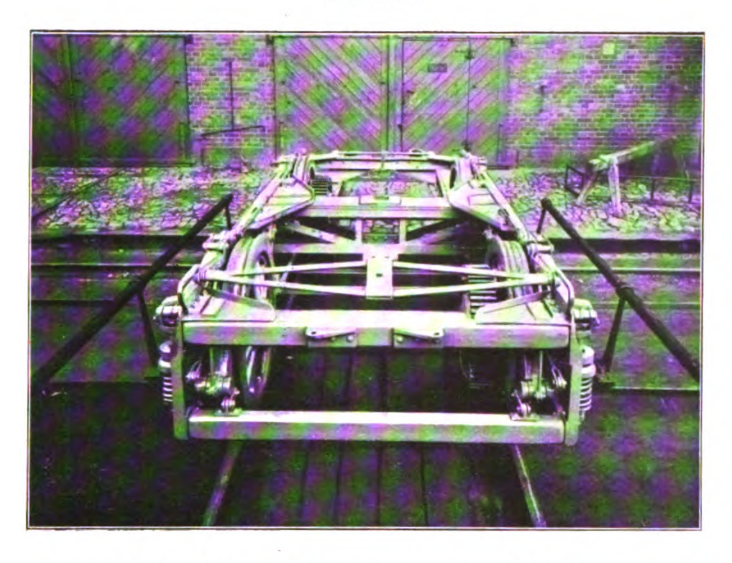
Abb. 1.



Drehgestell für zwei Motore, D. R. G. M. 303 813. Oranienburger Versuchszug.

Da ferner der Raum im Lichten der Innenflächen der Räder für gröfste Leistungs-Ausbildung der Antriebmotore beansprucht wurde, blieben sämtliche Querverbindungen der Bremse, also Dreieckwellen usw. weg und die Uebertragung der Bremskräfte von dem Luftbremszylinder bezw. der Bremsspindel her erfolgt bei jedem Drehgestell durch eine Endtraverse, die aufserhalb der Motore liegt und in Schlaufen geführt wird.

Abb. 3.



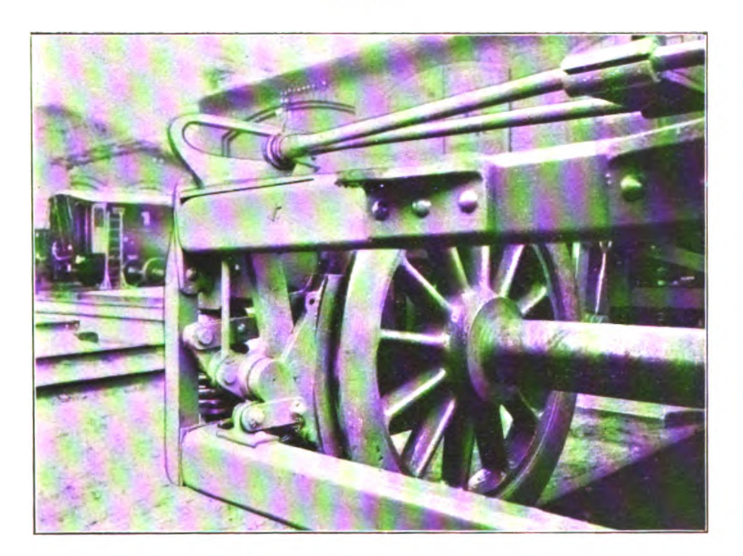
Ansicht gegen das nach der Wagenmitte gerichtete Kopfende.

Diese Traverse ist in Abb. 3 vorn erkennbar. Die Führungsschlaufen haben eine Länge, welche dem Hube des Bremszylinders entspricht.

Die Nachstellbarkeit liegt bei jedem Drehgestell in der Mitte des Verbindungsgestänges. Dieses ist von den Wagenlangseiten her leicht erreichbar. Das Klappern des Gestänges während der Fahrt wird durch Lederbeilagen verhütet.

Aus Abb. 6 ist ersichtlich, wie die beiden Hälften des Bremsgestänges an der Haupttraverse angreifen

Abb. 4.



Bremsklotzaufhängung.

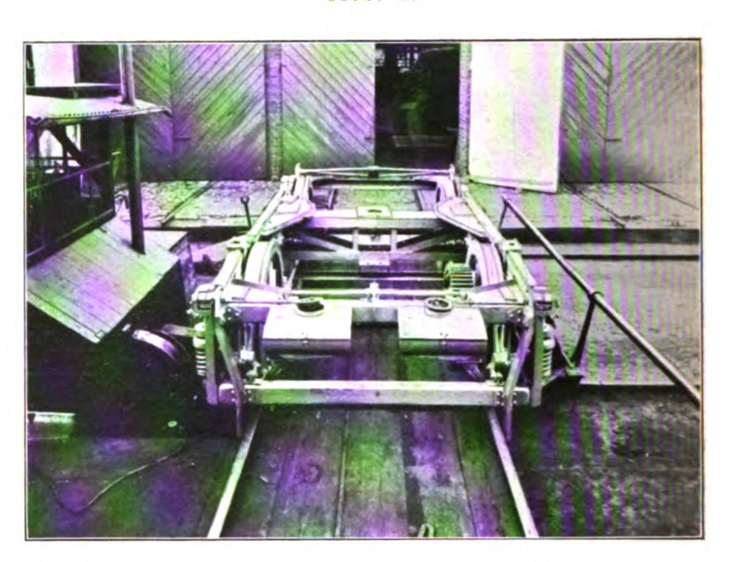
und wie dieselben am Drehgestellrahmen über Mitte der Achsen aufgehängt sind.

Die Abb. 2—6 zeigen ein Motordrehgestell ohne die Motore; Lauf- und Motordrehgestell beim Oranienburger Versuchszuge sind im allgemeinen einander gleich.

Die Umgehungsbremse besteht bei jedem Drehgestell demnach aus zwei Hälften, die seitlich nach der Wagenmitte zu an einer gemeinschaftlichen Haupttraverse *T* angreifen. Oberhalb jedes der 4 Achsschenkel ist ein Doppelpendel *P—P* gelenkig am Drehgestellrahmen aufgehängt, und von diesem führen zu den Rundwellen hinter jedem Bremsklotz Zugstangen *Z—Z*.

Jede dieser kurzen Rundwellen *R—R*, die mittels der Klotzschienen *S—S* drehbar mit den Bremsklötzen verbunden am Drehgestell hängen, besitzt 2 festaufgezogene Hebel, von denen der eine, innen liegende,

Abb. 5.



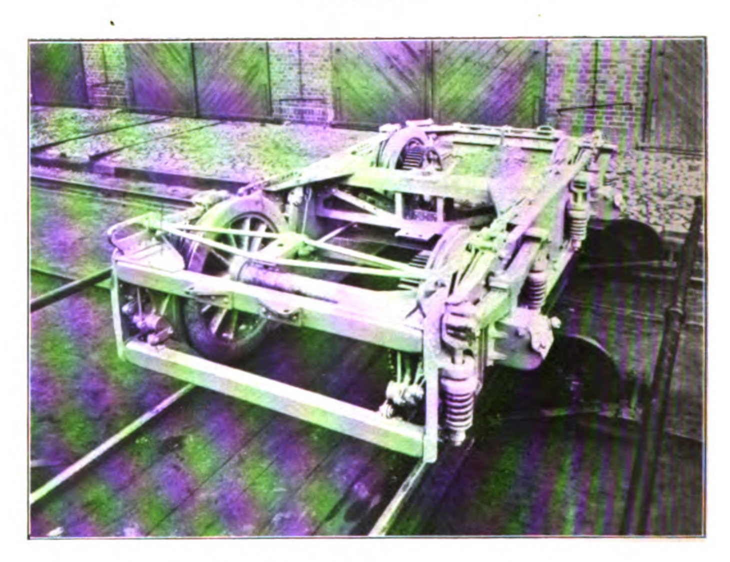
Ansicht gegen das mit Schienenräumern versehene Kopfende.

nach unten zeigt, während der aufserhalb des Rades angeordnete nach oben gerichtet ist.

Abb. 4 läfst die Aufhängung der Bremsklötze und die Anordnung der Rundwellen mit den kurzen Hebeln nebst Sicherheits-Aufhängung gegen Herabfallen erkennen. Es greifen die vorerwähnten Zugstangen der Doppelpendel an die nach oben gerichteten Rundwellenhebel, während die nach unten gerichteten Rundwellenhebel an Festpunkte angeschlossen sind.

Abb. 5 und 6 lassen im weiteren Aufhängung und

Abb. 6.



Ansicht der Bremsgestänge.

Gliederung des Bremsgestänges erkennen; aus Abb. 4 ist auch ersichtlich, dafs sich die Bremsklötze einzeln nach Lösen ihrer Drehbolzen auswechseln lassen.

Die in Abb. 5 vorn sichtbaren Kästen gehören zu den Sandstreuern; auch sind in den Abbildungen die Bahnräumer zu erkennen.

Die Rundwellen hinter jedem Bremsklotz sind erforderlich, um die beim Bremsen in den Klotzgehängen infolge aufsenseitiger Aufhängung des Bremsgestänges auftretende Verdrehungsbeanspruchung zu vermeiden

und die Zugkräfte in die Laufkreisebene der Räder zu übertragen; hierbei bildet bei den mittleren Klotzgehängen die gemeinschaftliche Verbindungsstange *V* das Stützglied, während an den Drehgestellenden die Festpunkte am unteren Drehgestellquerträger F_1 angeordnet sind.

Da die Bremse mittels der Doppelpendel bei *H—H* am Drehgestell hängt, läfst sie sich mit diesem von den Radsätzen abheben; ebenso einfach gestaltet sich die Zusammensetzung und Zerlegung der Bremse am Drehgestell. Auch die Nachstellbarkeit der Bremse am Wagen ist einfach und leicht zugänglich, was ebenso wie die leichte Auswechselbarkeit der Bremsklötze, für den Betrieb nur von Vorteil sein kann.

Der Anschlufs der Drehgestellbremsteile nach dem Bremszylinder bezw. der Handbremse hin bleibt der sonst übliche.

Im übrigen wird der Dauerbetrieb mit dem Wagenzuge auf der Oranienburger Versuchsbahn dartun, ob die in diese neue Bremskonstruktion gesetzten Erwartungen sich erfüllen, und ob dieselbe Anspruch hat, für den elektrischen Betrieb Aufnahme zu finden.

Trifft dies zu, dann dürfte diese Bremse auch für andere Fahrzeuge, bei denen des Antriebes wegen der Raum zwichen den Rädern frei bleiben mufs, z. B. bei elektrischen Lokomotiven u. a. m. Anwendung finden können. Auch auf dreiachsige Drehgestelle ist die Bremse übertragbar.

Die vorstehende Darstellung sollte nur den Werdegang eines der wichtigsten Konstruktionsteile für elektrische Triebwagen vor Augen führen, die zu überwindenden Schwierigkeiten beleuchten und zu weiteren Fortschritten in der Entwickelung dieser modernen Fahrzeuge Anregung geben.

Verschiedenes

Königliches Materialprüfungsamt zu Gr. Lichterfelde-West. Der Bericht über die Tätigkeit des Amtes im Betriebsjahre 1906 gibt wie im Vorjahre zunächst eine Uebersicht der Aufgaben, welche dem Prüfungsamte obliegen, sowie nähere Angaben über die Gliederung des Betriebes und die Geschäftsführung. Es sei daraus besonders hervorgehoben, dafs durch verschiedene Erlasse der Herren Minister der öffentlichen Arbeiten und der Justizverwaltung sowie des Kriegsministeriums in Streitfällen bei Materiallieferungen an Behörden das Prüfungsamt als entscheidende Stelle eingesetzt ist.

In der oben angegebenen Berichtszeit waren insgesamt 221 Personen, worunter 3 Direktoren (davon 2 gleichzeitig Abteilungsvorsteher), 4 Abteilungsvorsteher, 16 ständige Mitarbeiter, 6 ständige Assistenten, 44 Assistenten, 44 Techniker usw. beschäftigt.

An maschinellen Hilfsmitteln sind z. Z. im Betriebe:

2 Dampfkessel (je 70 qm Heizfläche) mit Speisepumpen, Injektor usw.,
2 Dampfmaschinen (je 90 PS) mit Kondensation und Rückkühlanlage,
2 Gleichstrom-Nebenschlufsdynamomaschinen (je 60 KW),
3 Zusatz- und Umformerdynamos,
35 Gleichstrom-Nebenschlufsmotoren,
47 Arbeits- und Werkzeugmaschinen,
4 Laufkranen (3 elektrisch, einer von Hand betrieben),
4 Fahrstühle (elektrisch betrieben),
3 Hochdruck-Wasser-Pumpwerke mit je einem Wasser-Akkumulator (2 Dampf-, 1 Gewichtsakkumulator),
86 Prüfungsmaschinen für Materialprüfung (teils hydraulisch, teils mechanisch betrieben),
2 Eismaschinen (Schweflige Säure).

In der Abteilung für Metallprüfung wurden 404 Anträge erledigt, welche etwa 6000 Versuche umfafsten. Auf Berlin entfielen 133 (darunter 19 von Behörden), auf Preufsen ohne Berlin 189 (darunter 37 von Behörden), auf das ganze Reich 394 (darunter 59 von Behörden), auf das Ausland 10.

Unter den wissenschaftlichen Untersuchungen, welche die Abteilung beschäftigten, mögen genannt sein:

Die bereits im vorigen Bericht erwähnten

a) Versuche über den Bewegungswiderstand der Rollenlager von eisernen Brücken im Auftrage des Vereins Deutscher Ingenieure.

b) Reibungsversuche für das Reichs-Marine-Amt.
Beide Versuchsreihen sind noch nicht beendet.
Ferner wurden für dieselbe Behörde

c) Versuche mit Nietverbindungen zur Bestimmung der Kraftverteilung auf die Niete ausgeführt.

Aus den auf Antrag angestellten Prüfungen seien die nachstehenden besonders erwähnt:

a) Zugversuche mit geschweifsten und gelaschten U-Eisen-Rahmen (Untergestellen) für Muldenkipper. Zur Prüfung wurden die Rahmen, um auch die im Betriebe in ihnen auftretenden Biegungsspannungen zur Geltung kommen zu lassen, mit 3600 kg Eisenbarren in der Mulde beschwert und dann in der 500 t Zerreifsmaschine auf Zug beansprucht. Für die geschweifsten Rahmen wurde etwa die doppelte Bruchlast gefunden wie für die gelaschten Rahmen.

b) Die Prüfung einer Schienenstofsverbindung für Strafsenbahngeleise auf Biegungsfestigkeit. Bei 1 m Stützweite konnte die in der Mitte angreifende Einzellast bis 45 000 kg gesteigert werden, bevor Verschieben der verbundenen Teile gegeneinander eintrat.

c) Die Prüfung eines gufseisernen befahrbaren Rahmens mit Solfar-Prismen (Oberlichter in Kellerräumen) auf Tragfähigkeit. Das über einen Rahmen von 80 × 60 cm Lichtweite gelegte Probestück wurde durch Einzellast in der Mitte beansprucht; die höchste getragene Last betrug 7450 kg.

d) Prüfungen mit gehärteten Stahlkugeln auf Gleichmäfsigkeit, Rundung und Druckfestigkeit. Kugeln derselben Sorte wichen im Durchmesser um 0,003 bis 0,004 mm voneinander ab.

e) Vergleichende Versuche mit Flanschen aus Flufseisen und Stahlgufs.

f) Drehversuche mit Kardangelenken für den Automobilbau. Der Bruch erfolgte bei einem Gelenk mit 7,0 cm Kugeldurchmesser bei 13 870 cm/kg, bei einem solchen von 5,5 cm Durchmesser bei 8980 cm/kg Drehmoment.

g) Belastungsversuche mit Achsfedern, wobei zur Ermittelung der Tragfähigkeit der Federn die gesamten und bleibenden Zusammendrückungen bei wiederholtem und stufenweisem Lastwechsel beobachtet wurden.

h) Biegeversuche mit Dachsprossen aus verzinktem Eisenblech. Bei 1 m Stützweite wurden 130 bis 190 kg Höchstlast gefunden.

Zu den Untersuchungen von im Betriebe gebrochenen Konstruktionsteilen ist folgendes hervorzuheben.

1. An einem gebrochenen Kranträger wurde metallographisch festgestellt, dafs das Material, weiches Flufseisen, lunkerfrei war und keine fehlerhafte Wärmebehandlung erlitten hatte, es zeigte aber scharf ausgeprägte Zonenbildung und die Nietlöcher waren gestanzt.

2. Die Untersuchung einer gebrochenen Kolbenstange ergab bei der Kerbschlagbiegeprobe aufserordentlich geringen Widerstand gegen Stofs, der auch durch Ausglühen nicht gesteigert werden konnte; dabei betrug die Zugfestigkeit der ungeglühten Proben 6620 kg/qcm und nach dem Ausglühen bei 900° C. 6200 kg/qcm; die Dehnung betrug 17,6 und 19,9 pCt.



3. Eine gebrochene Pleuelstange aus Schweifseisen zu einem Dieselmotor ergab die auffallend geringen Festigkeiten und Dehnungen in der Querrichtung von nur 2170 kg/qcm und 2,8 pCt. gegen 3500 kg/qcm und 30,9 pCt. in der Längsrichtung. Bei der Kaltbiegeprobe liefsen die Längsstäbe sich vollkommen zusammenbiegen, während die Querstäbe bei der Biegegröfse 9 bis 15 brachen.

4. Eine gebrochene Nickelstahlachse zeigte bei der Kerbschlagbiegeprobe sehr geringe Festigkeit, die allerdings durch Ausglühen etwas gesteigert werden konnte. Die bei den Zerreifsversuchen gefundenen Ergebnisse lieferten eine Ergänzung für die bei den Untersuchungen mit Nickel-Eisen-Mangan-Legierungen gemachte Beobachtung, dafs Nickelstähle mit 8 bis 16 pCt. Nickel und nicht über 2 pCt. Mangan durch Glühen erheblich an Festigkeit zunahmen, wenn sie nach dem Glühen langsam erkalteten, während schnelles Erkalten an der Luft und Abschrecken in Wasser ohne wesentlichen Einflufs blieben.

Weitere verschiedenartige Versuche erstreckten sich auf die Prüfung von Gasflaschen, Kranketten und Flaschenzügen, kupfernen Dampfleitungsrohren, Roststabeisen, geschweifsten Ankern u. a. m.

In Streitfällen wurden zwei Gutachten abgegeben und zwar Feststellung der Ursachen über vorhandene Druckstellen und Aufblähungen der inneren Gummischicht von Gummischläuchen und über die Entstehung des Bruches einer senkrecht stehenden Rohrleitung.

In der Abteilung für Baumaterialprüfung wurden 929 Anträge mit zusammen 38590 Versuchen erledigt. Davon entfielen auf Berlin 167 (9 auf Behörden), auf Preufsen ohne Berlin 559 (143 auf Behörden), auf das ganze Reich 888 (180 auf Behörden), auf das Ausland 41 Anträge. Von den Versuchen entfielen 21178 auf Bindemittel und 17412 auf Steine aller Art und Verschiedenes.

Zugenommen hat namentlich die Zahl der Bruchstein-, Kunststein- und Zementuntersuchungen, sowie die der Rohstoffuntersuchungen für die Ton-, Zement- und Kalkindustrie und der Belastungsproben mit Decken. Zurückgegangen ist die Zahl der Ziegelprüfungen.

Für den Architekten des Zeughauses zu Berlin wurden Sandsteinproben aus dem figürlichen Schmuck des Zeughauses daraufhin geprüft, ob der Stein durch Behandlung mit verschiedenen Fluaten gegen die Einwirkung der Witterung widerstandsfähiger gemacht werden kann.

Proben des Sandsteins wurden mit Wasser getränkt und 25 mal ausgefroren, dann getrocknet, fluatiert und nun 50 mal dem Frost ausgesetzt. Andere Proben wurden sofort nach dem Herausschneiden aus den Blöcken getrocknet, fluatiert und ebenfalls 50 mal gefroren.

Die nicht fluatierten Proben sandeten und bröckelten während der Frostbeanspruchung ab; die fluatierten dagegen erlitten selbst während des 50 maligen Gefrierens weder Absandung noch sonstige äufserlich wahrnehmbare Veränderungen.

Ein natürliches Gestein aus Afrika, das sich nach dem Ergebnis der petrographischen Untersuchung als erdiges Brauneisenerz erwies, wurde daraufhin geprüft, ob Zementmörtel an ihm haftet, da das Material in den Tropen gegebenenfalls als Baustein verwendet werden soll.

Je zwei aus gröfseren Blöcken des Gesteins herausgeschnittene Stücke wurden mit Zementmörtel (1:3) aufeinandergemauert und die so gewonnenen Versuchskörper eine bestimmte Zeit aufbewahrt. Der Mörtel haftete fest an den Steinstücken und beim Abschlagen mit dem Hammer blieben Mörtelteilchen am Stein haften.

Eine Baufirma zu Berlin beabsichtigte, alte, vermauert gewesene Ziegelsteine zu einem Neubau zu verwenden. Die Baupolizei verlangte den Nachweis, dafs der Mauermörtel an den Steinen genügend hafte.

Die zu diesem Zweck ausgeführten Scherfestigkeitsversuche mit Probestücken aus je 2 mit Kalkmörtel flachseitig aufeinander gemauerten Steinen ergaben bei 28 Tagen Alter der Fuge im Mittel aus je 10 Versuchen:
für die frischen unvermauert gewesenen Steine 1,10 kg/qcm.
für die alten vermauert gewesenen Steine . . 1,26 „
(Scher-) Festigkeit.

Zu dem noch immer schwebenden Wettbewerb zwischen Ziegelstein- und Kalksandstein-Industrie wird zu Ungunsten des Kalksandsteines die geringere Haftung des Mörtels an den Steinen und das gröfsere Eigengewicht des Mauerwerks aus Kalksandsteinen angeführt. Nach beiden Richtungen hin sind Versuche im Amt angestellt worden. Zur Ermittelung der Scherfestigkeit wurden je 3 Steine aufeinander gemauert (Fugendicke etwa 1 cm) und die Körper bei 3 Monaten Alter der Fuge geprüft. Da bei diesen Versuchen immer nur ein Stein sich ablöste, wurde das übrigbleibende Versuchsstück nochmals dem Scherversuch unterworfen. Die Ergebnisse beider Versuchsreihen sind folgende:

Art der Steine	Scherfestigkeit in kg/qcm für	
	Kalkmörtel	verl. Zementmörtel
Ziegelsteine (Rathenower Maschinensteine) . . .	0,17 und 0,6	3,27 und 3,7
Kalksandsteine	1,37 „ 1,8	6,19 „ 4,8

Da es sich bei diesen Versuchen nur um zwei bestimmte Steinarten handelt, kann das Prüfungsergebnis nicht verallgemeinert werden; in jedem Falle wird die Scherfestigkeit je nach der Art (Oberflächenbeschaffenheit, Wasseraufsaugefähigkeit usw.) der Steine anders ausfallen.

Neben Portland-Zementen und Eisen-Portland-Zementen deutscher Herkunft wurden vielfach ausländische Zementerzeugnisse geprüft, worunter namentlich belgische Natur-Zemente, die seit einiger Zeit in grofsen Massen, vielfach unter dem Namen Portland-Zement in Deutschland eingeführt werden, deren Verwendung ohne vorangegangene Prüfung aber wegen ihrer stark wechselnden Eigenschaften nicht unbedenklich ist.

Weitere Versuche in bezug auf Festigkeit wurden vorgenommen bei frischen Betonmischungen, Beton aus älterem Mauerwerk, Asphalt-Betonbalken mit Eiseneinlage, Decken und Wandkonstruktionen.

Auf Feuersicherheit wurden sehr viele Baustoffe, feuersichere Türen und Schränke geprüft.

Für zwei Fabriken wurden Glasplatten (Rohglas und Drahtglas) auf Festigkeit geprüft, und zwar durch Einzelbelastung in der Mitte und durch gleichmäfsige Verteilung der Belastung. Hierbei verhielten sich die Drahtglasplatten erheblich günstiger als die Rohglasplatten. Die Dicke der Platten spielte hierbei ein grofse Rolle, da Unterschiede von 1 mm in der Dicke der Platten beträchtliche Unterschiede in den Bruchlasten ergaben.

Mit dem Verein Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten und mit den von diesem eingesetzten Ausschüssen arbeitete, wie in früheren Jahren, auch im Vorjahre die Abteilung gemeinsam an der Neuregelung der Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Zement.

Fortgesetzt wurden ferner die vergleichenden Versuche mit Portland-Zement und Eisen-Portland-Zement, die im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten auf Veranlassung des Vereins Deutscher Eisen-Portland-Zementwerke und des Vereins Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten ausgeführt werden.

In der Abteilung für Papier- und textiltechnische Prüfungen wurden 1198 Anträge erledigt, 679 im Auftrage von Behörden, 519 im Auftrage von Privaten.

Die Abteilung für Metallographie hat 102 Anträge erledigt, wovon 15 auf Behörden, 87 auf Private entfielen. Neben der Erledigung der laufenden Anträge war die Abteilung noch mit verschiedenen gröfseren wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt.

In der Abteilung für allgemeine Chemie kamen 377 Anträge mit 876 Untersuchungen zur Erledigung. Von den Anträgen entfielen 91 auf Behörden, 286 auf Private.

In der Abteilung für Oelprüfung wurden 892 Proben zu 485 Anträgen erledigt. Von letzteren entfielen 152 auf Behörden und 333 auf Private.

Dem Berichte sind zum Schlufs die üblichen eingehenden Uebersichten über die Tätigkeit der Abteilungen sowie über die literarischen Arbeiten der Beamten im Jahre 1906 beigegeben. —n.

Das „Iron and Steel Institute“, die bekannte internationale wissenschaftliche Vereinigung der Stahl- und Eisenhüttenleute, die alljährlich eine Frühjahrs- und eine Herbstversammlung abwechselnd in den verschiedensten Städten abhält, hat seine diesjährige Frühjahrsversammlung auf den 14. und 15. Mai festgesetzt. Auf der Tagesordnung des 14. Mai stehen: Erstattung des Jahresberichts, Rechnungsablage, Wahl des Vorstandes und des Vorstandsrates, die Verleihung der Bessemer-Medaille an Benjamin Talbot in Middlesbrough, und wissenschaftliche Vorträge mit Diskussionen; am Abend findet das übliche Dinner im Hotel Cecil statt. Der zweite Tag bringt die Verteilung der Carnegie-Medaille und die Verkündigung der Carnegie-Stipendien zur Unterstützung wissenschaftlicher Forschungen; daran schliefsen sich wiederum wissenschaftliche Vorträge mit Diskussionen an. Die wissenschaftlichen Arbeiten, die vergangenes Jahr aus dem Carnegie-Fond unterstützt wurden, werden ausgelegt sein; es sind dies Arbeiten von Edwards (Manchester), Levy (Birmingham), Portevin (Frankreich), Freund (Deutschland), Hiorth (Norwegen), Saklatwalla (Indien), Hefs (Vereinigte Staaten), Benedicks (Schweden) und Boynton (Vereinigte Staaten); diese Liste zeigt deutlich den internationalen Charakter der Körperschaft. Die Vortragsliste umfafst folgende Themata: „Ueber Gufseisenverwendung im Bau von chemischen Anlagen“ von F. J. R. Carulla (Derby), „Ueber einen elektrischen Versuchs-Ofen zum Schmelzen von Eisen“ von Professor B. Igewsky (Kiew), „Die pyrometrische Anlage der Geschützfabriken in Woolwich“ von J. Wesley Lambert (Woolwich), „Ueber Fortschritte in Blech-Walzwerken“ von A. Lamberton (London), „Die Anwendung der Farbenphotographie in der Metallographie“ von E. F. Law (London), „Die Abteilung für hüttentechnische Chemie am National Physical Laboratory“ von W. Rosenhain (Teddington), „Die Verwendung der Hochofenschlacke für Portland-Zement“ von C. von Schwarz (Liège), „Eine neue Belastungsprobe für Eisen und Stahl“ von T. E. Stanton (Teddington), „Das Verhältnis zwischen den physikalischen Eigenschaften des Stahls und dessen mechanischer Bearbeitung“ von James E. York (New York). Bei dieser Gelegenheit soll nicht verfehlt werden, auf die Einrichtung hinzuweisen, die das „Iron and Steel Institute“ in Bezug auf seine Vorträge und Diskussionen getroffen hat. Darnach werden die Vorträge einige Wochen vor der Tagung gedruckt und an die Mitglieder verteilt. Jedermann kann sich also vorbereiten und demzufolge können der mündliche Vortrag selbst und die anschliefsenden mündlichen Diskussionen auf das wesentliche beschränkt werden; der Autor hat 10 Minuten und jeder Diskussionsredner 5 Minuten zur Verfügung, um ein Abstrakt seiner Ausführungen geben zu können. Diejenigen Diskussionsredner, die in diesem Zeitraum nicht alles vorbringen können, was sie für wesentlich halten, senden weitere Mitteilungen schriftlich an das Sekretariat, das sie zusammen mit dem ganzen Vortrag in den Publikationen der Vereinigung zum Abdruck bringt. Die hier getroffene Einrichtung erscheint empfehlenswert, weil sie vermeidet, dafs Zuhörer, die nicht Spezialisten auf dem in einem Vortrage behandelten Gebiete sind, durch Einzelheiten eventuell gelangweilt werden.

Gebührenordnung der beratenden Ingenieure für Elektrotechnik, aufgestellt vom Verein beratender Ingenieure für Elektrotechnik*). Der Verein beratender Ingenieure hat für die Arbeiten der beratenden Ingenieure für Elektrotechnik eine Gebührenordnung aufgestellt, da die z. Zt. geltende Gebührenordnung für Architekten und Ingenieure keine der Tätigkeit dieser Ingenieure angepafsten Bestimmungen enthält. Da diese Gebührenordnung eine wesentliche Lücke ausfüllt, so dürfte sie schnell überall Eingang finden.

*) Kommissionsverlag von A. Seydel, Polytechnische Buchhandlung, Berlin, SW. 11, Preis: 20 Pf.

25jähriges Jubiläum der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft. Am 19. April d. J. konnte die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft auf ihr 25jähriges Bestehen zurückblicken. Die Entwicklung dieses Unternehmens, das auf dem Gebiete der Elektrotechnik seit Jahren zu den bedeutendsten der Welt gehört, ist in einer anläfslich der Jubelfeier herausgegebenen Festschrift in Wort und Bild geschildert. Die vorzüglich ausgestattete Festschrift wurde den Freunden der Firma zur Erinnerung an das 25jährige Jubiläum überreicht.

Erfolge deutscher Maschinenbaukunst. Bei einer von R. Wolf, Magdeburg-Buckau, neu konstruierten hundertpferdigen Patent-Heifsdampf-Lokomobile mit Kolbenschiebersteuerung, Bauart Wolf, hat Geheimer Baurat Professor M. F. Gutermuth, Darmstadt, bei einem siebenstündigen Versuche einen Kohlenverbrauch von 0,473 kg und einen Dampfverbrauch von 3,93 kg für die effektive Pferdestärke und Stunde ermittelt. Mit diesen Ergebnissen ist es der deutschen Industrie gelungen, einen neuen Weltrekord aufzustellen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum nichtständigen Mitgliede des Patentamts der ordentl. Professor an der Herzogl. Techn. Hochschule in Braunschweig Hermann **Franke;**

zum beigeordneten Mitgliede der Kaiserl. Normaleichungskommission für die Dauer von fünf Jahren der Geh. Regierungsrat und vortragende Rat im Kgl. preufsischen Minist. für Handel und Gewerbe **Mente.**

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range eines Rates vierter Klasse dem Eisenbahnbauinspektor **Caesar** in Strafsburg i. E. sowie den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen **Weih** und **Budczies** in Mülhausen, **Conrad** in Saarburg, **Koch** in Metz.

Versetzt: der Marinebaurat **Hünerfürst** und der Marine-Schiffbaumeister **Buttmann** von Danzig nach Kiel.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Intendantur- und Baurat **Schmedding** von der Intendantur des VII. Armeekorps und der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse dem Militärbauinspektor **Boettcher** in Königsberg i. Pr. I.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Bezirksgeologe an der Geologischen Landesanstalt und Privatdozent in der Philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität Dr. Hans **Stille** in Berlin, zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Dozent an derselben Hochschule Professor Friedrich **Mayer** und zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Dozent an derselben Hochschule Professor Dr. **W. Wedding;**

zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte die Reg.- und Bauräte Maximilian **Werren** in Breslau, Ignaz **Meyer** in Elberfeld und **Mafsmann** in Halle a. S. sowie der Geh. Baurat **Bindemann** in Hannover;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Kurt **Müller** aus Burkersdorf i. S., Theodor **Klumpp** aus Stattmatten im Unter-Els. (Maschinenbaufach), Hans **Brühl-Schreiner** aus Alt-Lässig, Kreis Waldenburg, Albert **Kado** aus Pillau, Kreis Fischhausen, Klemens **Strohmayer** aus Mainz, Max **Roloff** aus Stettin (Eisenbahnbaufach), Wilhelm **Ziethen** aus Berlin, Otto **Sperling** aus Gnoien in Mecklenb.-Schwerin, Georg **Bade** aus Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach), Dr.-Ing.

Wilhelm **Heinz** aus Wetzlar, Hans **Birnbaum** aus Charlottenburg, Friedrich **Kohlhagen** aus Hannover und Arnold **Beschoren** aus Berlin (Hochbaufach);

zum Reg.- und Gewerberat der bisherige Gewerberat Dr. **Czimatis** in Breslau;

zu Oberlehrern die Hilfslehrer Dipl.-Ing. Friedrich **Bonn** an den vereinigten Maschinenbauschulen in Köln, Dipl.-Ing. Rudolf **Horstmann** an der höheren Maschinenbauschule in Hagen i. W., Dr. phil. Martin **Lindow** an den vereinigten Maschinenbauschulen in Dortmund und Dipl.-Ing. Kurt **Wohllebe** an der höheren Schiff- und Maschinenbauschule in Kiel.

Verliehen: den vortragenden Räten im Minist. der öffentl. Arbeiten, Geh. Oberregierungsrat **Krönig** der Charakter als Wirkl. Geh. Oberregierungsrat mit dem Range eines Rats erster Klasse und den Geh. Oberbauräten **Müller** und **Koch**, dem Eisenbahndirektionspräsidenten **Schwering** in St. Johann-Saarbrücken sowie dem vortragenden Rat im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten Geh. Oberbaurat **Reimann** der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rats erster Klasse, dem Geh. Oberregierungsrat und vortragenden Rat im Minist. für Handel und Gewerbe, Professor Dr. Julius **Post** bei seinem Ausscheiden aus dem Staatsdienst der Charakter als Wirkl. Geh. Oberregierungsrat mit dem Range eines Rats erster Klasse;

das Prädikat Professor dem Konstruktionsingenieur für Elektromaschinenbau an der Techn. Hochschule zu Berlin Dr.-Ing. Georg **Hilpert**;

ferner den Grofsherzogl. hessischen Bau- und Betriebsinspektoren **Pfaff** die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Stettin und **Plagge** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Nordhausen;

die etatmäfsige Stelle eines gewerbetechn. Rats bei der Regierung in Breslau dem Reg.- und Gewerberat Dr. **Czimatis** in Breslau; derselbe ist gleichzeitig zum Aufsichtsbeamten im Sinne des § 139b der Gewerbeordnung für den Bezirk dieser Regierung bestellt worden.

Bestellt: zum Provinzialkonservator der Provinz Brandenburg der Landesbaurat Professor **Goecke** in Berlin.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Grofsherzogl. hessischen Reg.-Baumeister **Betz** der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. (Maschinenbaufach) und Hermann **Wickmann** der Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken (Eisenbahnbaufach), die Reg.-Baumeister **Grabski** der Eisenbahndirektion in Stettin, **Moldenhauer** der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., **Brühl-Schreiner** der Eisenbahndirektion in Breslau, Karl **Becker** der Eisenbahndirektion in Erfurt, **Kado** der Eisenbahndirektion in Hannover (Eisenbahnbaufach), Walter **Schmidt** der Kgl. Kanalbaudirektion in Essen, Otto **Sperling** der Kgl. Regierung in Frankfurt a. O. (Wasser- und Strafsenbaufach), Oskar **Schmidt** der Königl. Regierung in Marienwerder, **Pfeil** der Kgl. Regierung in Oppeln, Dr.-Ing. **Heinz** der Kgl. Regierung in Arnsberg und **Ziertmann** der Eisenbahndirektion in Elberfeld (Hochbaufach).

Zur dienstlichen Verwendung zugeteilt: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Max **Schumann** dem Meliorationsbauamt I in Königsberg.

Versetzt: der Bauinspektor **Goeritz**, bisher in Hamburg, als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion nach Mainz, die Bau- und Betriebsinspektoren Albert **Wendt**, bisher in Hameln, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kassel, **Busacker**, bisher in Posen, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Hameln, **Graebert**, bisher in Rybnik, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Glogau, **Sonne**, bisher in Duisburg, nach Hörde als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., Willi **Behrens**, bisher in Magdeburg, zur Betriebsinspektion nach Altona und **Nipkow**, bisher in Berlin, als Vorstand der Bauabt. nach Rybnik;

die Reg.-Baumeister **Wilcke**, bisher in Kassel, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Erfurt (Maschinenbaufach), **Giescler**, bisher in Stettin, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Berlin (Eisenbahnbaufach), **Gehm** von Stettin nach Köln, **Hornung** von Hannover nach Hildesheim, **Hochhaus** von Berlin nach Essen, **Rieken** von Magdeburg nach Bottrop (Hochbaufach), **Herbst** von Berlin nach Greifenhagen (Wasser- und Strafsenbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Karl **Rieß** in Rathenow (Wasser- und Strafsenbaufach), Robert **Niggemeyer** in Ahrweiler (Hochbaufach).

Aus der Staatseisenbahnverwaltung ausgeschieden: der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Wilhelm **Meier** infolge Verleihung einer etatmäfsigen Bauinspektorstelle im Reichs-Kolonialamt.

Bayern.

Ernannt: zu Honorarprofessoren der Techn. Hochschule München für die Dauer ihrer Lehrtätigkeit der Direktor der Moorkulturanstalt und Dozent für Moorkultur an der Techn. Hochschule Dr. Anton **Baumann** und der Direktor der Agrikulturbotanischen Anstalt und Dozent für landwirtschaftl. Bakteriologie an der Techn. Hochschule Dr. Lorenz **Hiltner**.

Versetzt: die Eisenbahnassessoren Eugen **Konrad** in München zur Eisenbahndirektion Regensburg und Johann **Mühl** in Regensburg auf sein Ansuchen zur Betriebswerkstätte München I als deren Vorstand.

In den Ruhestand versetzt: seinem Ansuchen entsprechend der Professor an der Kunstgewerbeschule Nürnberg Hermann **Steindorff**.

Sachsen.

Verliehen: der Titel Reg.-Baumeister den Reg.-Bauführern **Ziller** bei dem Landbauamte I Dresden und **Riemer** in Osnabrück.

Angestellt: bei der Staatseisenbahnverwaltung als etatmäfsiger Reg.-Baumeister in Zwickau der bisher aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister O. R. **Paul** in Leipzig und bei der Hochbauverwaltung als etatmäfsiger Reg.-Baumeister bei dem Landbauamte Zwickau der Militärbauinspektor **Koch** in Freiberg.

Versetzt: bei der Staatseisenbahnverwaltung die Reg.-Baumeister **Junge** vom Baubureau Leipzig zum Baubureau Wilsdruff, **Schütze** vom Baubureau Leipzig zum Baubureau Lommatzsch und **Michauck** von der Maschineninspektion Dresden-N. zum Betriebsmaschinenbureau (Dresden) sowie bei der Hochbauverwaltung der Reg.-Baumeister **Baer** bei dem Landbauamte Leipzig zum Landbauamte Zwickau.

Württemberg.

Uebertragen: die erledigte Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters im Bezirksdienst der Strafsen- und Wasserbauverwaltung dem Reg.-Baumeister Wilhelm **Ritter** in Cannstatt.

Versetzt: seinem Ansuchen gemäfs auf die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion in Ravensburg der Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat **Aldinger** in Böblingen.

In den Ruhestand versetzt: seinem Ansuchen entsprechend der Hofbauinspektor **Linck**.

Oldenburg.

Ernannt: zum Mitgliede der Eisenbahndirektion der Baurat **Schlodtmann** in Oldenburg.

Hessen.

Ernannt: zu Betriebsinspektionsvorständen in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Pfaff** in Stettin und **Plagge** in Nordhausen sowie zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches August **Hildebrand** in Neufs, Fritz **Hartmann** in Kattowitz und Wilhelm **Sieben** in Duisburg.

Gestorben: Reg.- und Baurat **Gutbier**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Hannover.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag. Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 25. Februar 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 54 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung:

Der Bericht über die Versammlung am 28. Januar d. J. wird zur Einsichtnahme für die Mitglieder ausgelegt.

Der **Vorsitzende** teilt mit, dafs die Herren Regierungsrat Denninghoff und Direktor Gredy, welche an Stelle der ausgeschiedenen Herren Kommerzienrat Dr.-Ing. Stahl und Geh. Baurat Lochner in den Vorstand gewählt worden sind, die Wahl angenommen haben.

Betreffs der eingegangenen Aufnahmegesuche veranlafst der Vorsitzende die Abstimmung.

Alsdann gibt der **Vorsitzende** einen kurzen Auszug aus dem nachfolgenden

Rückblick über die Tätigkeit des Vereins im Jahre 1907.

Mit Beginn des Geschäftsjahres 1907 zählte der Verein 582 Mitglieder, während die Mitgliederzahl am Schlusse des Jahres 603 betrug. Demnach ist ein Zuwachs von 21 Mitgliedern zu verzeichnen. Leider ist aber auch der Verlust von 7 Mitgliedern zu beklagen, welche im Laufe des Jahres verstorben sind.

Es fanden acht ordentliche Vereinsversammlungen statt, in denen die nachstehend verzeichneten Vorträge gehalten wurden:

1. „Die Lokomotiven auf der Mailänder Weltausstellung 1906" von Herrn Regierungsbaumeister B. Schwarze.
2. „Skizzen aus der Bleistiftfabrik vorm. Johann Faber A.-G. in Nürnberg" von Herrn Regierungsrat Theobald, Gr.-Lichterfelde.
3. „Personen- und Güterwagen auf der Ausstellung in Mailand 1906" von Herrn Regierungsbaumeister Messerschmidt, Schöneberg.
4. „Bau und Betrieb des neuen preufsisch-russischen Grenzbahnhofes Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung" von Herrn Regierungsbaumeister Hans A. Martens, Posen.
5. „Ein modernes Elektrizitätswerk" von Herrn Dr. phil. H. Müllendorff, Berlin.
6. „Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzuglokomotiven der preufsisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe)" von Herrn Regierungsbaumeister J. Zillgen, Berlin.
7. „Elektrische Vollbahnen" von Herrn Regierungsrat A. Zweiling, Charlottenburg.

Den Vereinsvorstand bildeten die Herren: Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert, Vorsitzender, Geheimer Regierungsrat Geitel, erster stellvertretender Vorsitzender, Geheimer Kommerzienrat R. Pintsch, zweiter stellvertretender Vorsitzender, Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser, Säckelmeister und Schriftführer, Eisenbahndirektor a. D. Callam, Stellvertreter des letzteren, Eisenbahndirektor a. D. Blauel, Ingenieur P. Hoppe, Geheimer Baurat Lochner, Ober- und Geheimer Baurat Rimrott, Geheimer Baurat Rustemeyer, Geheimer Baurat Schlesinger, Regierungsrat a. D. Schrey, Kommerzienrat Dr.-Ing. Stahl, Regierungsrat Thuns, Geheimer Baurat a. D. Werchan.

Im Laufe des Jahres wurden von den dem Verein in Aussicht gestellten Zuwendungen*) vereinnahmt:

vom Norddeutschen Lokomotiv-Verband .	3000 M
von den Siemens-Schuckertwerken . . .	1000 „

Dem Königlichen Baurat Guillery wurden auf die bewilligten 3000 M für die Abfassung seines Handbuches über Triebwagen Raten von zusammen 2100 M ausgezahlt; ebenso sind die seinerzeit bewilligten 2000 M (500 M für Herrn Geheimen Baurat Leitzmann und 1500 M für Frau Geheimrat von Borries für literarische Arbeiten) gezahlt worden.

Als Prämiierung der preiswürdigen Lösungen des Preisausschreibens, betreffend „Untersuchung über die Bedingungen des ruhigen Laufes von Drehgestellwagen für Schnellzüge" erhielten Herr Oberingenieur W. Jürges 3000 M und Herr C. Hoening 1000 M, sowie des Preisausschreibens betreffend „Studie über die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Stadt- und Ringbahn" erhielt Herr Eisenbahnbauinspektor van Heys 6000 M.

Ferner erhielten die Herren Regierungsbaumeister Schwarze, Messerschmidt und Pflug den Betrag von je 600 M als Beihilfe zum Besuch der Mailänder Weltausstellung 1906.

Aus den Mitteln der Fonds konnte u. a. auch noch eine kleine Unterstützung an die Sternwarte in Treptow von 100 M und an die Verunglückten der Roburitfabrik Witten von 50 M gezahlt werden.

Am 5., 12. und 19. April fanden Besichtigungen des Instituts für Meereskunde statt, wobei Vorträge gehalten wurden:

1. „Die Bezeichnung der Schiffahrtsstrafsen" (am 5. April);
2. „Die Schätze des Meeres" (am 12. April);
3. „Das Meer als Verkehrsweg" (am 19. April);

am 15. November eine Besichtigung des Deutschen Kolonialmuseums mit Vortrag: „Ueber Land und Leute Deutsch-Ostafrikas".

Die für das Jahr 1907 gestellte Beuth-Aufgabe betraf: „Entwurf eines Kraftwerkes". Wie aus dem in der Dezemberversammlung mitgeteilten Bericht des Preisrichterausschusses hervorging, waren 5 Bearbeitungen der Aufgabe eingegangen, von denen 2 mit der goldenen Beuth-Medaille des Vereins ausgezeichnet wurden. Die preisgekrönten Arbeiten rührten von den Regierungsbauführern Artur Schalkau, Charlottenburg, und Alfred Buntebardt, Charlottenburg, her. Den Staatspreis von 1700 M erhielt Herr Regierungsbauführer Schalkau. Von den Bearbeitungen wurden, den Wünschen der Verfasser entsprechend, vier dem Königlichen Technischen Oberprüfungsamt in Berlin und eine dem Königlichen Technischen Oberprüfungsamt in Dresden als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache vorgelegt.

Der Geselligkeitsausschufs des Vereins traf während des verflossenen Jahres folgende Veranstaltungen:

Am 25. Januar: Besichtigung des Neuen Schauspielhauses und Mozartsaales; am 13. Februar: Besichtigung der Ständigen Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt; am 23. Februar: Winterfest mit Ball; am 5., 12. und 19. April: Besichtigungen des Instituts für Meereskunde; am 10. Mai: Besichtigung einer Baustelle der im Bau begriffenen Untergrundbahn Potsdamer Platz — Spittelmarkt; am 29. Mai: Ausflug mit Damen nach Glindow bei Werder a. H.; am 12. September: Ausflug mit Damen nach Grünau und Schmöckwitz; am 6. November: Unterhaltungsabend mit Damen; am 15. November: Besichtigung des Deutschen Kolonialmuseums; am 17. Dezember: Weihnachts-Gesellschaftsabend.

Das Vereinsvermögen bestand am Schlusse des Jahres 1907 aus:

a) einem Barbestand	2 572,27 M
b) $3^1/_2$ pCt. Preufs. cons. Staatsanleihe	68 500,— „
	71 072,27 M

Von diesem Betrage entfallen auf den gestifteten Fonds 26 155,80 M, auf den Fonds für gesellige Zwecke nichts und auf den allgemeinen Fonds 44 916,47 M.

*) Der von der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung in Aussicht gestellte Betrag von 5000 M. konnte für 1907 nicht mehr verrechnet werden, da er zusammen mit dem Betrage von 5000 M. für 1908 nach Abschlufs der Jahresrechnung im Monat Januar 1908 einging.



Der **Vorsitzende**: Meine Herren! Wir kommen dann zum Antrage des Geselligkeitsausschusses auf nachträgliche Bewilligung des im Jahre 1907 für Geselligkeitszwecke aufgewendeten Mehrbetrages von 302,17 M. Was die Deckung betrifft, so habe ich Ihnen die erfreuliche Mitteilung zu machen, dafs der Verleger der „Annalen", unseres Vereinsorgans, Herr Geheimrat Glaser, uns mitgeteilt hat, dafs er vom 1. Januar d. J. ab den Bezugspreis für uns von 10 M auf 9 M ermäfsigt hat. Infolge dieser anerkennenswerten Tatsache sind wir in der glücklichen Lage, nun eine Wenigerausgabe von etwa 600 M zu haben. Der Vorstand hat sich nun noch weiter mit der Frage beschäftigt, ob bei der reichen Tätigkeit, die der Geselligkeitsausschufs bisher entwickelt hat und hoffentlich auch weiterhin zu unserem Besten noch ausführen wird, es nicht angezeigt sein würde, den Fonds von 1500 M, den wir dem Ausschufs für jedes Jahr gewährt haben, um den Betrag von 300 M zu erhöhen. Die Deckung für diese dauernde Ausgabe von 300 M würde nur die Hälfte des uns zugeflossenen Betrages erfordern. Der Vorstand ist einstimmig der Meinung gewesen, dem Geselligkeitsausschufs diesen Betrag zuzuwenden. Ich kann aber heute nur davon Mitteilung machen, ohne eine Abstimmung zu veranlassen, weil nach unseren Statuten ein Antrag auf Geldbewilligung auf der Tagesordnung gestanden haben mufs. Der Vorstand wird auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung den Antrag setzen: den Betrag von 1500 M für den Geselligkeitsausschufs um 300 M zu erhöhen.

Die beantragten 302,17 M werden genehmigt.

Hierauf erteilt der Vorsitzende Herrn Hauptmann a. D. Hildebrandt das Wort zu seinem Vortrage über:

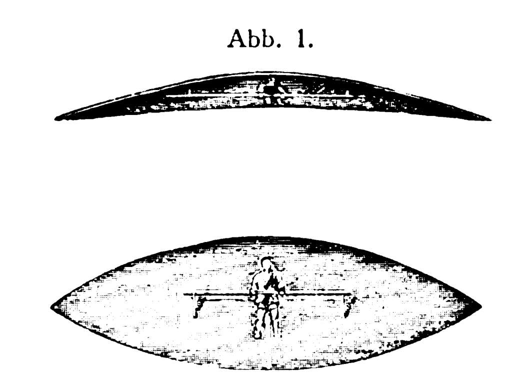
Flugmaschinen und Lenkballons.

Herr Hauptmann a. D. **Hildebrandt**: Meine Herren! Seit undenklichen Zeiten haben sich viele Leute dem Problem gewidmet, das Luftschiff lenkbar zu machen, und unter ihnen sind eine ganze Menge Menschen gewesen, die technisch oder nach ihrer sonstigen Bildung absolut nicht dazu berufen waren, an diese schwierige Aufgabe heranzugehen; die Erfolge sind denn auch im Laufe von Jahrhunderten äufserst gering gewesen. Erfreulich ist es, dafs von Zeit zu Zeit wissenschaftlich gebildete Leute sich mit diesem Problem beschäftigt haben und den Spott und Hohn, der überall über die anderen unfähigen Leute erging, mit auf sich nahmen; galt es doch noch bis vor wenigen Jahren als eine Utopie, an die Lenkbarkeit eines Ballons zu denken. Ich will über die alten und uralten Probleme hinweggehen und nur eine Entwickelung der Versuche geben, die in den letzten 126 Jahren stattgefunden haben.*)

Es ist begreiflich, dafs die Menschen zunächst durch das ihnen in der Natur an den Vögeln gegebene Beispiel angeregt worden sind, sich selbst Flügel anzubinden oder besondere Gestelle herzustellen. Der badische Baumeister Karl Friedrich Meerwein hat eine eingehende Abhandlung über den Vogelflug in einer Broschüre niedergelegt und auch selbst einen Apparat gebaut in der Gröfse von 111 Quadratschuh, der im Längsschnitt die Form einer Spindel zeigte (Abb. 1). Der Führer lag lang ausgestreckt in der Mitte des Fliegers und bewirkte durch eine Balancierstange die Flügelbewegungen. Bemerkenswert ist der Rat Meerweins, die Probeflüge über Wasser anzustellen, damit bei den unvermeidlichen Abstürzen erhebliche Verletzungen vermieden würden. Im Jahre 1781 hat er bei Giefsen einen unglücklich verlaufenen Versuch angestellt. Seine Berechnungen über die zum Tragen eines Menschen erforderliche Gröfse der Flügelfläche sind aber später durch die Versuche Lilienthals bestätigt worden.

Im Jahre 1812 hat ein Uhrmacher namens Degen einen Apparat aus Flügeln konstruiert, welcher deswegen bemerkenswert ist, weil die Flügel beim Flügelaufschlag zur Verminderung des Luftdruckes sich jalousieartig öffneten (Abb. 2). Tatsächlich hatte er in Wien mit seinem Flieger kleinere Strecken in der Luft zurücklegen können; als ihm aber in Paris ein öffentlicher Probeflug mifsglückte, wurde sein Apparat von dem Publikum zerstört und er von der enttäuschten Menge in rohester Weise mifshandelt.

Abb. 1.



Der Flugapparat von Meerwein.

Abb. 2.

Der Flügelflieger von Degen.

Anfang der 90er Jahre hat der Ingenieur Stentzel in Hamburg einen riesigen Vogel von 6,36 m Flügelspannweite und einer Breite von 1,68 m gebaut, der durch einen kleinen 3 PS Kohlensäure-Motor in Bewegung gesetzt wurde (Abb. 3). Mit 8,1 qm Fläche wurde bei der Entwickelung von 1,5 PS bei dem Versuche tatsächlich das 34 Kilogramm schwere Gewicht in der Luft ausbalanciert und bei den Flügelniederschlägen wurden momentan 75 Kilogramm in Schwebe gehalten. Im allgemeinen kann man den Flügelfliegern keine grofse Zukunft prophezeien, weil die Erfahrung gezeigt hat, dafs die Erhaltung der Stabilität in der Luft eine zu schwierige Sache ist, und weil das Triebwerk schlagender Flügel Mechanismen erfordert, welche denen von Automaten gleichen, die den menschlichen oder tierischen Gang nachahmen. Es sei noch erwähnt, dafs augenblicklich ein Ingenieur namens Schülke mit seinem Sohne, dem Oberleutnant Schülke, einen Flügelflieger baut, der der Vogelgestalt wenig ähnelt und anscheinend mehr Erfolg verspricht als die bisherigen Konstruktionen.

Einen fledermausartigen Flieger hat der französische Flugtechniker Ader mit Unterstützung des Kriegsministeriums erbaut und erprobt (Abb. 4). Diese Flugmaschine gehört aber, obgleich sie wie ein Flügelflieger aussieht, doch zu den Drachenfliegern, weil die Flügel unbeweglich am Hauptkörper befestigt sind; nur behufs leichteren Transports liefsen sich die Flügel an den Leib des Vogels herannehmen. Ein Dampfmotor trieb eine an der vorderen Seite befindliche Schraube. Die Versuche sind im Jahre 1890 in aller Heimlichkeit vor sich gegangen und bewiesen die Brauchbarkeit der Idee. Tatsächlich ist es Ader gelungen, seinen Flieger freifliegend durch die Luft zu bringen. Die Versuche sind im Jahre 1897 weitergeführt worden, haben aber schliefslich ein unrühmliches Ende genommen.

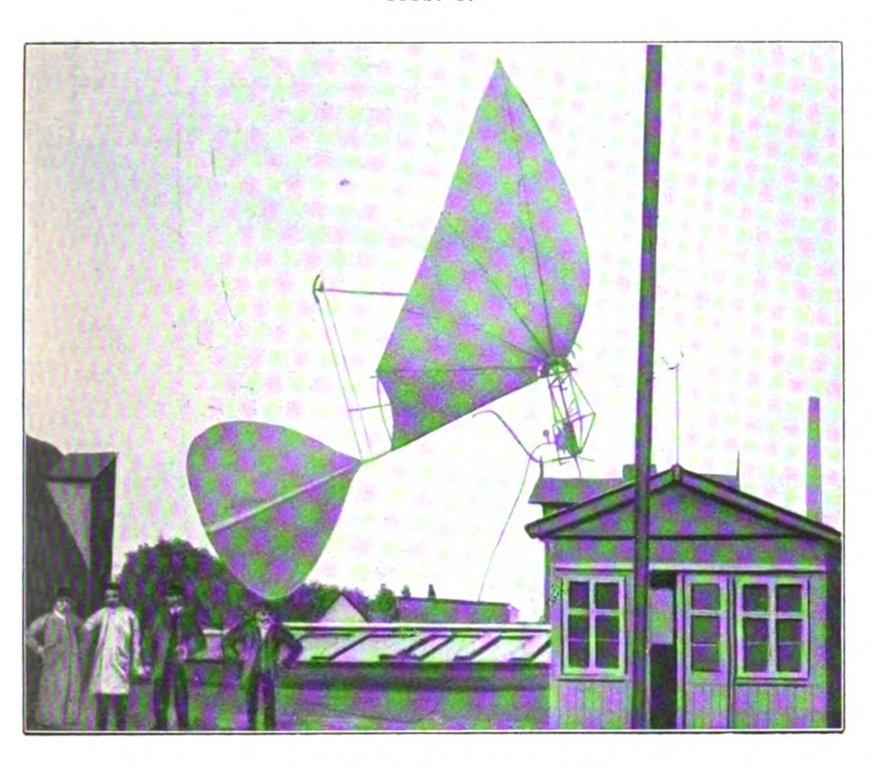
Ganz andere Systeme von Flugmaschinen bilden die Schaufelrad- und Segelradflieger. Bei ersteren wird die Fortbewegung der unter Drachenflächen ruhenden Maschinen durch Schaufelräder bewerkstelligt. Eine solche Maschine hat Ingenieur Koch in München gebaut; bei der anderen Art sind die im Kreise trommelartig um die horizontale Achse angeordneten Flächen gleichzeitig zum Tragen und zur Fortbewegung bestimmt.

*) Ausführlicheres ist zu finden in dem Werke „Die Luftschiffahrt nach ihrer geschichtlichen und gegenwärtigen Entwicklung". Von A. Hildebrandt, Hauptmann und Lehrer im Kgl. Preufsischen Luftschiffer-Bataillon. Verlag R. Oldenbourg, München.

Der Professor Wellner an der technischen Hochschule zu Brünn ist Vertreter der Segelradflieger (Abb. 5).

Mehr Aussicht auf praktischen Erfolg scheinen die Schraubenflieger zu haben, mit denen man sich seit langer Zeit namentlich in Oesterreich beschäftigt hat. Hier hat der durch seinen Drachenflieger bekannt

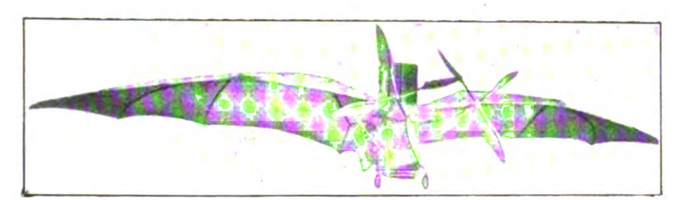
Abb. 3.



Der Flügelflieger von Stentzel.

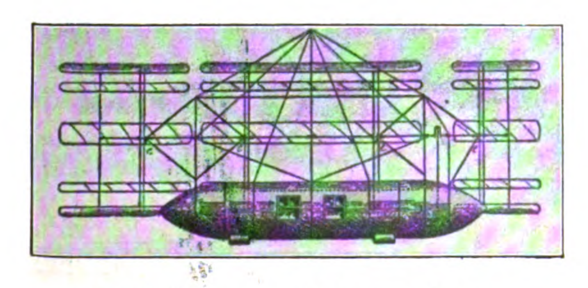
gewordene Ingenieur Krefs häufig Modellversuche angestellt, bei denen die Schrauben mit gedrehten Kautschukschnüren in Bewegung gesetzt wurden. Die Versuche haben bewiesen, dafs das Prinzip richtig ist, und man hat lange Zeit den Gedanken gehegt, durch grofse Schraubenflieger den Fesselballon zu ersetzen.

Abb. 4.



Flugapparat von Ader.

Abb. 5.

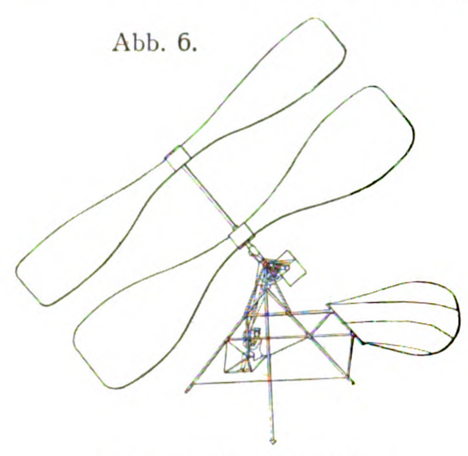


Segelradflieger von Professor Wellner.

Mit der Unterstützung des Fürsten von Monaco hat der Franzose Léger verschiedene Versuche mit zwei Schrauben von 6,25 m Durchmesser angestellt. Bei Benutzung eines 6 PS starken Motors soll eine Zugkraft von 110 kg entwickelt sein. Interessant ist bei der Konstruktion von Léger (Abb. 6), dafs mit den Schrauben Aufstieg und Vorwärtsbewegung gleichzeitig erzielt werden sollten. Zu diesem Zwecke war ihre Achse verstellbar: arbeitete die Schraube mit vertikaler Achse, so stieg der Apparat senkrecht in die Höhe, während bei einer Einstellung in einen Winkel von etwa 45° horizontale Fortbewegung erreicht wurde. Es sei noch bemerkt, dafs die Steuer für die Direktion in horizontaler Bewegung dieselben sind wie bei Schiffen.

Der durch seine Erfolge mit Lenkballons weitesten Kreisen bekannte Brasilianer Santos Dumont hat sich im Jahre 1905 auch einen Schraubenflieger

Abb. 6.

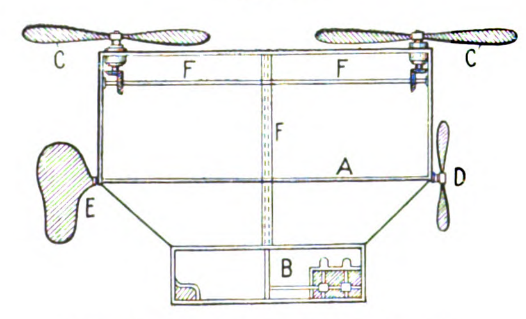


Schraubenflieger von Léger.

konstruiert (Abb. 7). Mit zwei an einer vertikalen Achse befindlichen Schrauben mit einem Durchmesser von 6 m wollte er die Aufwärtsbewegungen, mit einer an horizontaler Achse sitzenden Schraube von 2 m die Vorwärtsbewegung bewirken. Der ganze Flieger war in einem Gestell aus Bambus und spanischem Rohr montiert. Der Levassor-Motor mit 8 Zylindern vermochte etwa 30 PS zu entwickeln. Bei den vorbereitenden Versuchen zog jede der Schrauben, die überdies zur Vermeidung von Drehbewegungen in entgegengesetztem Sinne rotierten, 90 kg. Da der Apparat mit Luftschiffer nur 166 kg wog, wurden 14 kg Nutzlast gehoben.

Bei den Schraubenfliegern ist es bedenklich, dafs sie keine besonderen Trageflächen besitzen; wenn der Motor versagt, mufs der ganze Flieger zur Erde stürzen.

Abb. 7.

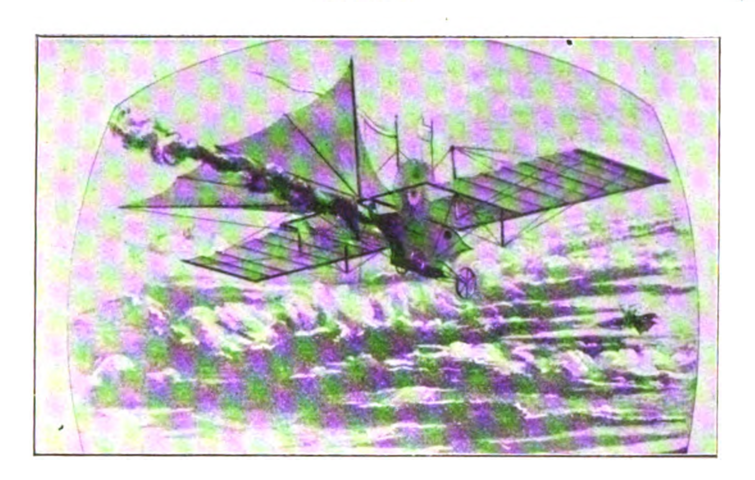


Schraubenflieger von Santos Dumont.

Würde man zur Vermeidung eines heftigen Sturzes Fallschirme oder Trageflächen anbringen, so wären eben die Maschinen keine Schraubenflieger mehr, und man täte besser, von vornherein einen Aeroplan zu konstruieren. Dieser Tatsache haben sich die Erfinder auch nicht verschliefsen können, und deshalb erdenken die meisten Leute nur Drachenflieger eventl. in Kombination mit einem Schraubenflieger.

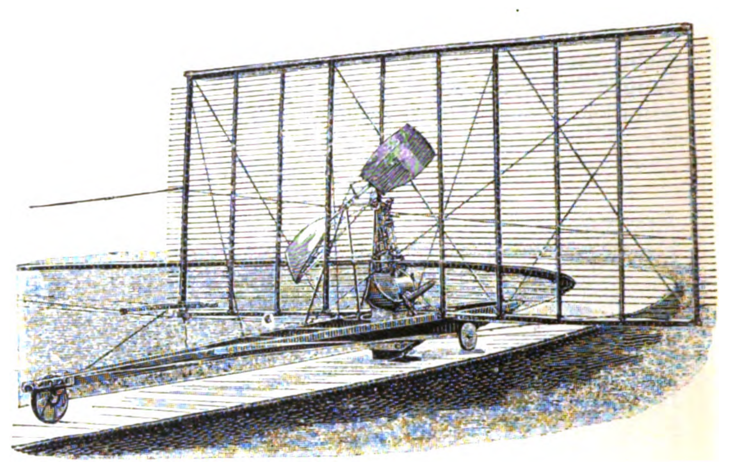
Unter einem Drachenflieger versteht man eine Flugmaschine, bei der wenige grofse oder viele kleine meist schräg gegen die Horizontale gestellte Flächen, die eben oder gewölbt sein können, in der Hauptsache die Last in der Luft tragen sollen. Die Vorwärtsbewegung

Abb. 8.



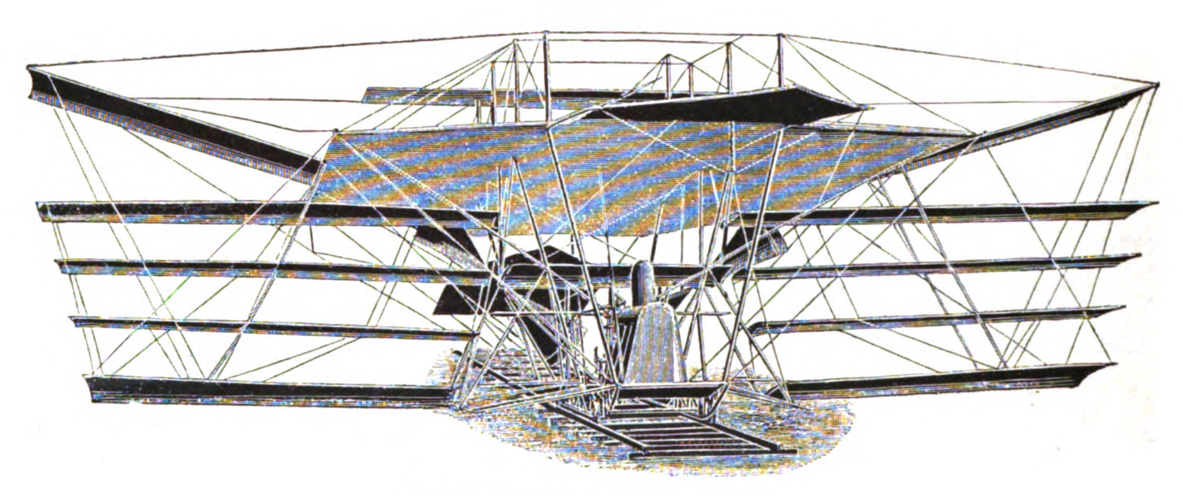
Drachenflieger von Henson.

Abb. 9.



Drachenflieger von Philipps.

Abb. 10.



Drachenflieger von Hiram Maxim.

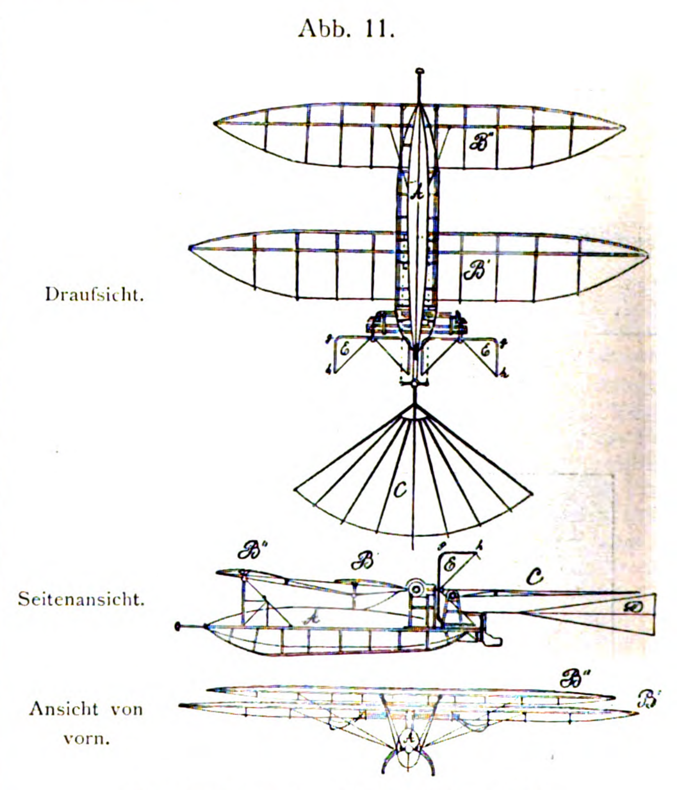
wird entweder durch die Schwerkraft selbst erzielt, wenn man von erhöhten Punkten in sanft abwärts geneigter Bahn eine Strecke weit fortfliegt — Gleitflieger —, oder durch die Kraft eines Motors, welcher Luftschrauben in Bewegung setzt. Die Direktion in vertikaler Richtung erreicht man entweder durch die schräge Einstellung der Hauptfläche selbst oder durch entsprechende Drehung besonderer horizontaler Steuer. Die Lenkung in wagerechter Richtung wird meistens durch die Lage besonderer vertikaler Flächen bedingt.

Den ersten durch Motorkraft getriebenen Aeroplan hat der Engländer Henson im Jahre 1843 gebaut (Abb. 8). Ueber einen starken aber leichten Holzunterbau von 30 m Breite und 10 m Länge war seidener Stoff derart gespannt, dafs der Rahmen eine leichte Neigung in seinem vorderen Teile nach oben erhielt. Unter den Haupttragflächen befand sich die Gondel für die Dampfmaschine und die Passagiere. Den Antrieb sollte das Fahrzeug durch zwei zu beiden Seiten des Führerstandes angebrachte Schraubenräder erhalten, welche gleichzeitig bei entsprechend einseitig zu regelndem schnelleren oder langsameren Gang eine Abweichung des Fliegers nach rechts oder links hervorrufen konnten. Die sehr leichte Dampfmaschine vermochte eine Kraft von 20 PS zu entwickeln.

Bei den Versuchen mit dieser ernst zu nehmenden und grofses Aufsehen erregenden Konstruktion ist es Henson nur gelungen, in absteigender Bahn sich vorwärts zu bewegen.

Einen eigenartigen Flieger hat im Jahre 1862 Philipps gebaut (Abb. 9). Derselbe gleicht einem sehr grofsen Jalousierahmen mit offenen Holzrippen. Die Höhe des aus 50 Flächen bestehenden Gestells betrug 2,85 m, seine Breite 6,6 m. Die Montierung dieser Tragflächen erfolgte auf einem bootähnlichen, aus

Abb. 11.



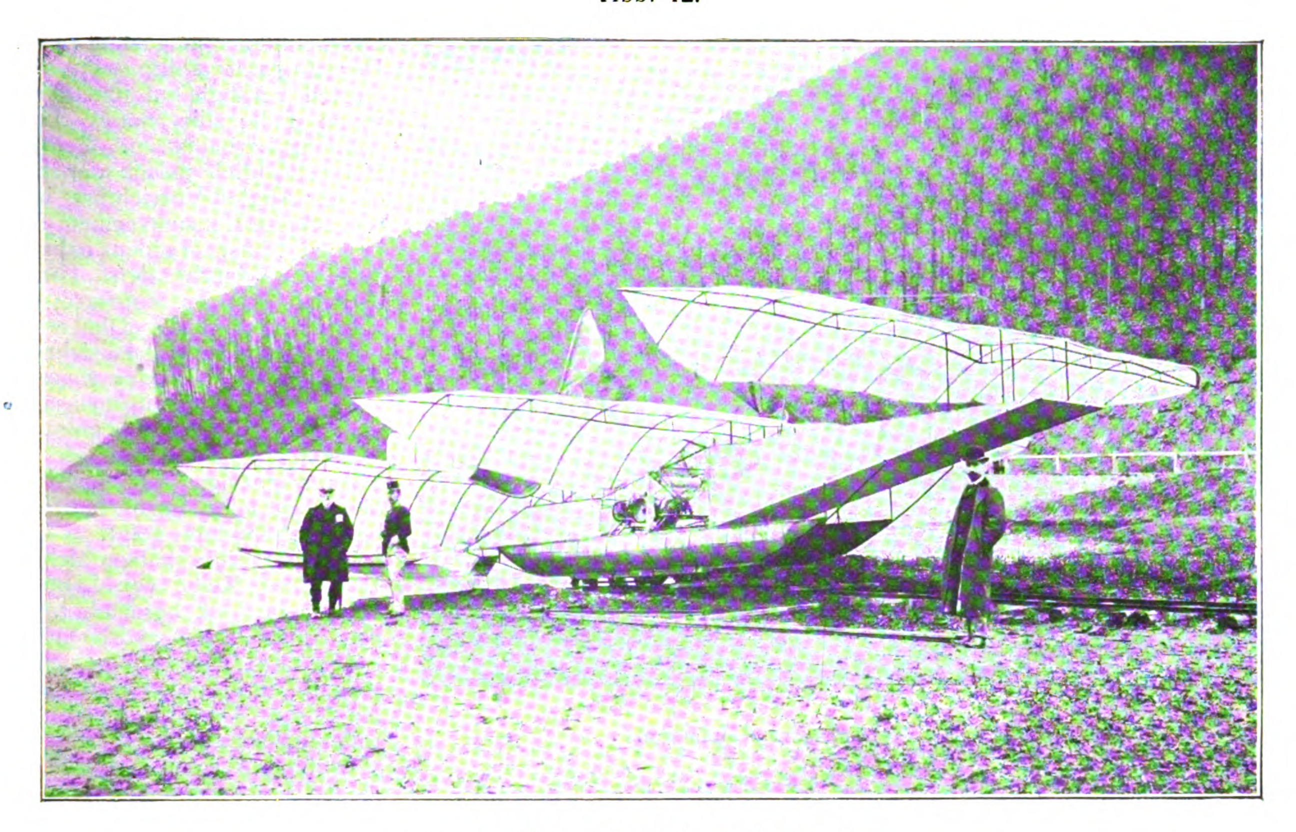
Drachenflieger des Oesterreichers Kreß.

zwei Planken zusammengebogenen Wagen von 7,5 m Länge. Zum Antrieb diente eine kleine Dampfmaschine. Bei den Versuchen erhoben sich die Vorderräder des Fahrzeuges mit einem toten Gewicht von 32,4 kg bis

zu 90 cm in die Luft, ein Beweis, dafs das Prinzip der Konstruktion ein richtiges war.

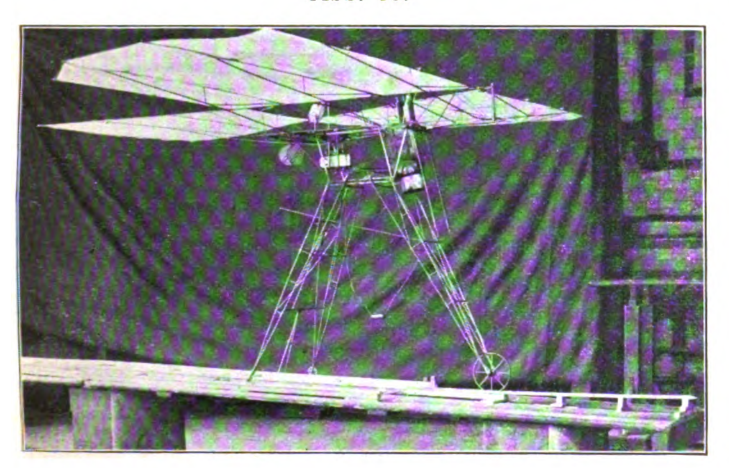
Einen der grofsartigsten Versuche mit einem Aeroplan hat der bekannte Kanonenkönig Hiram Maxim 1888 angestellt. Der mit 408 000 M Kosten gebaute Flieger (Abb. 10) bestand aus einer grofsen und mehreren rechts und links von derselben befindlichen kleineren Tragflächen von insgesamt 360 qm Gröfse. Auf einer Plattform befanden sich der Kessel, die Dampfmaschine usw. sowie der Stand für den Führer. Die Heizung des Kessels erfolgte durch einen Gasbrenner, der aus einem Zylinder bestand, von dem viele kleine horizontale Röhren mit etwa 7650 kleinen Oeffnungen ausgingen.

Abb. 12.



Drachenflieger von Kreß am Tullner See.

Abb. 13.



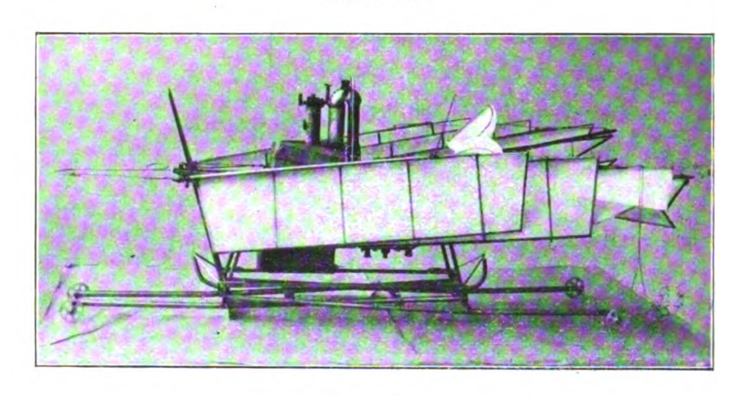
Drachenflieger-Modell des Regierungsrats Hofmann.

Für die Versuche war der 3600 kg schwere Flieger mit vier Rädern auf ein Schienengleis gestellt, auf welchem er durch eine oberhalb angebrachte Sicherheitsschiene festgehalten wurde.

Bei einem Dampfdruck von 22 Atmosphären legten sich die Räder an die obere Schiene an, dann brach die eine Sicherheitschiene, so dafs der ganze Apparat entgleisend auf die daneben befindliche Wiese flog und durch den Aufprall zum Teil zertrümmert wurde. Das durch Dynamometer angezeigte gehobene Gewicht betrug 4500 kg.

Einen Drachenflieger in gröfserem Mafsstabe hat noch der Ingenieur Wilhelm Krefs in Wien gebaut (Abb. 11 und 12). Die ganze Konstruktion war auf zwei ziemlich schmalen Aluminiumbooten montiert. Krefs stellte seine Versuche auf dem Tullner See bei Wien an, obgleich das Gewicht des ihm von der Firma gelieferten Motors weit gröfser war, als es nach seinen Berechnungen hätte sein dürfen. Da er aber am Ende seiner Mittel war, begann er doch mit den Proben. Das auf dem Wasser schwimmende Fahrzeug wurde bald durch einen Windstofs auf die Seite geworfen und Krefs konnte gerade noch zur rechten Zeit vor dem Tode des Ertrinkens bewahrt werden.

Abb. 14.

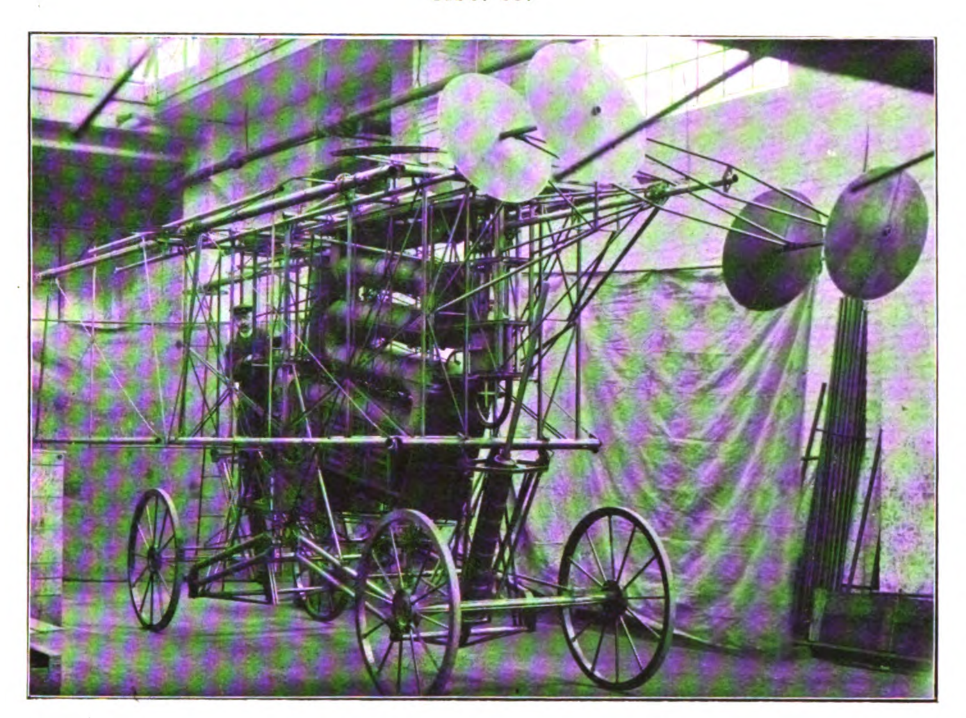


Drachenflieger-Modell des Regierungsrats Hofmann.

Bei allen Flugapparaten ist der Aufflug eine sehr schwierige Sache. Man mufs dafür sorgen, dafs möglichst bald die Luft unter den Trageflächen so stark verdichtet wird, dafs sie das ganze Gewicht des Fliegers zu tragen vermag. Hierzu bedarf man entweder besonderer Abflug-Gestelle oder aber man läfst das Luftschiff zunächst auf der Erde laufen, bis es bei einer gewissen Geschwindigkeit sich die nötige Luftverdichtung

geschaffen hat. Der Regierungsrat a. D. Hofmann — früher Berlin, jetzt in Genf — hat das Problem des Auffluges in eigenartiger Weise gelöst. Er hat zu diesem Zwecke seiner Flugmaschine nach dem Vorbilde des Storches Beine oder Stelzen gegeben (Abb. 13). In der Laufstellung auf dem Boden sind die Beine an den Flugkörper herangelegt und die Flügel nach der Mitte zusammengefaltet (Abb. 14). Unmittelbar vor Beginn des Fluges werden die Tragflächen ausgebreitet und die Beine steiler gestellt und damit der Schwerpunkt des Ganzen gehoben. In dieser Stellung wird die Maschine in Gang gesetzt; sobald eine gewisse Geschwindigkeit erreicht ist, schnellt eine Auslöse-Vorrichtung die Beine vom Boden gegen den Körper, die Maschine wird der Schwerkraft überliefert und fängt an zu fallen. Bald jedoch verdichtet sich unter den Flügeln soviel Luft, dafs das Gewicht der ganzen Maschine von ihr getragen wird. Bei der Vorwärtsbewegung werden neue Luftmassen unter die Tragflächen geschafft, so dafs die Maschine aufzusteigen beginnt. Hofmann hat bei zahlreichen Vorführungen bewiesen, dafs sein Prinzip richtig ist. Leider hat er wegen Geldmangels den Bau seines grofsen Fliegers (Abb. 15) jetzt einstellen müssen.

Abb. 15.

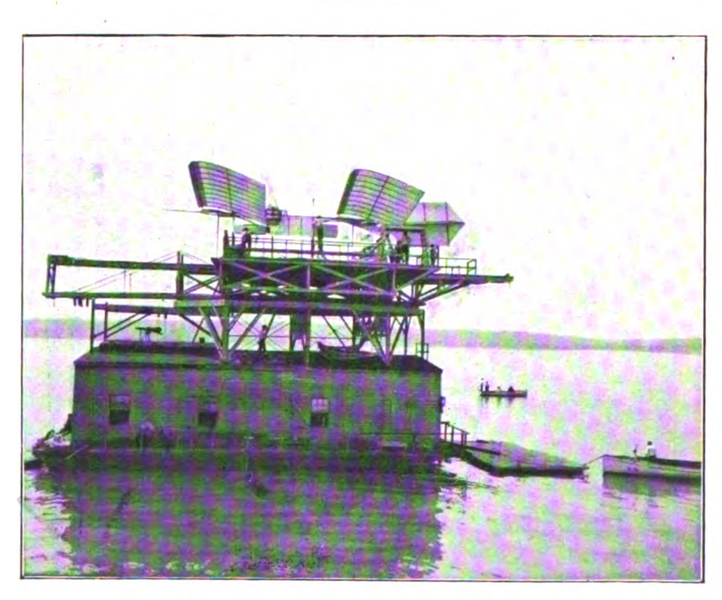


Drachenflieger des Regierungsrats Hofmann.

In ähnlicher Weise hat der amerikanische Professor Langley den freien Fall dazu benutzt, seine Flugmaschine in die Luft zu bringen. Er hatte sich ein besonderes Pontonhaus im Potomac-Flufs gebaut und auf dem Dach dieses Hauses seinen Drachenflieger aufgestellt (Abb. 16). Der Apparat sollte von diesem Gestell herabgleiten und dann im freien Falle die nötige Luftverdichtung herbeiführen. Bei einem Versuche blieb jedoch der Flieger an der Abgleit-Vorrichtung hängen und stürzte mitsamt seinem Führer in den Flufs. Leider haben die Arbeiten durch den Tod des genialen Erfinders eine grofse Verzögerung erlitten. Die amerikanische Regierung beabsichtigt jedoch, die Flugmaschine weiter auszubauen, und noch in diesem Jahre sollen die Versuche beginnen. In Washington wurde mir der neue Flieger gezeigt, der im wesentlichen dieselbe Form hat wie es unsere Abbildung zeigt.

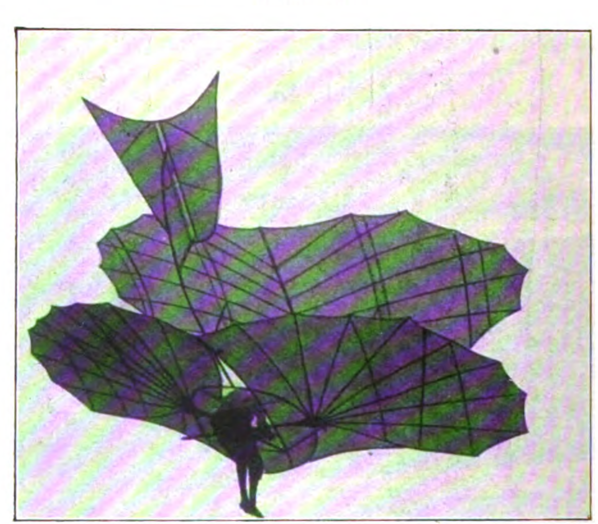
In Amerika haben sich noch eine ganze Reihe von Leuten mit der Flugtechnik beschäftigt. Allen hat unser deutscher Ingenieur Lilienthal, der bei seinen Versuchen einen unerwarteten Tod fand, zum Vorbild gedient. Der Lilienthal'sche Apparat bestand aus gewölbten Tragflächen, welche in zwei Etagen untereinander angeordnet waren (Abb. 17). Die Flügel hatten zuletzt etwa eine Fläche von 28 qm. Das Festhalten und Lenken des Apparates erfolgte durch Einlegen der Unterarme in entsprechende Polsterungen des Gestells. Für seine Versuche hatte er sich bei Grofs-Lichterfelde einen Hügel von 15 m Höhe und 70 m unterer Breite gebaut. Von der Spitze dieses Hügels begannen seine Flüge (Abb. 18). Es sind dies jedoch stets nur sogenannte Gleitflüge gewesen, bei denen er in leicht abwärts geneigter Bahn Strecken von einigen hundert Metern zu durchmessen vermochte. Durch das häufige Vorhandensein vertikaler Luftströmungen ist es allerdings wiederholt vorgekommen, dafs die Flugbahn eine wellenförmige war und dafs zeitweise der Apparat sich sogar über die Aufflughöhe erhoben hat.

Abb. 16.



Drachenflieger des Professors Langley.

Abb. 17.

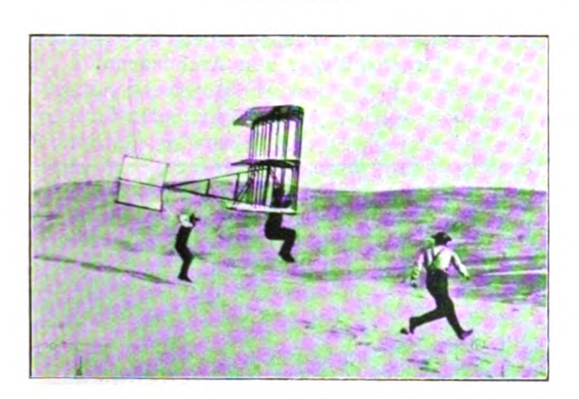


Lilienthalscher Gleitflieger.

In Amerika wurden die Lilienthal'schen Versuche durch den Ingenieur Chanute (Abb. 19) und seinen Assistenten Herrings bei Chicago mit Apparaten fortgeführt, deren Trageflächen in zwei bis drei Etagen übereinander angeordnet waren. Die Führer nahmen dieselbe Stellung ein, wie sie bei Lilienthal zu sehen ist. Viele hundert Gleitflüge sind mit glücklichem Erfolge von den beiden Flugtechnikern vollführt.

Schüler Chanutes waren auch die Brüder Wilbur und Orville Wright, welche in letzter Zeit so viel von sich reden gemacht haben. Eine prinzipielle Aenderung hatten sie bei ihren Flügen durchgeführt: Der Führer lag nämlich in horizontaler Lage zwischen den beiden untersten Flächen des Gleitfliegers (Abb. 20). Im Laufe der Jahre haben die beiden ihre Trageflächen allmählich immer mehr vergröfsert. 1903 verwandelten die Wright's ihren Gleitflieger durch den Einbau eines Motors in eine Flugmaschine. Da sie Besitzer einer Fahrradfabrik waren und vornehmlich den Bau von Motorrädern betrieben, kamen ihnen ihre hierin gewonnenen Erfahrungen sehr zu statten. Das Gewicht ihres Motorfliegers hat etwa 270 kg betragen. Während sie im Jahre 1903 260 m in 59 Sekunden zurückgelegt haben, wollen sie am 5. Oktober 1905, 38,9 km in 38 Minuten und 3 Sekunden durchmessen haben. Diese Angaben haben grofses Aufsehen erregt, jedoch kam man bald zur Ansicht, dafs ihre Mitteilungen nicht den Tatsachen entsprächen. Sie machten nämlich bekannt, dafs sie ihre Erfindung für eine Million Dollar bezw. in neuester Zeit für eine Million Mark verkaufen wollten und stellten dabei die merkwürdige Bedingung, dafs der Kontrakt vor dem Fluge festgemacht und ihnen der Flieger unbesehen abgenommen werden müsse; die Kaufsumme sollte allerdings erst dann erlegt werden, wenn sie ihren Aeroplan im freien Fluge vorgeführt hätten. Auf diese Bedingung wollte jedoch niemand eingehen; vor allen Dingen vermutete man hierin eine Falle, weil man sich die Gründe dafür nicht erklären konnte,

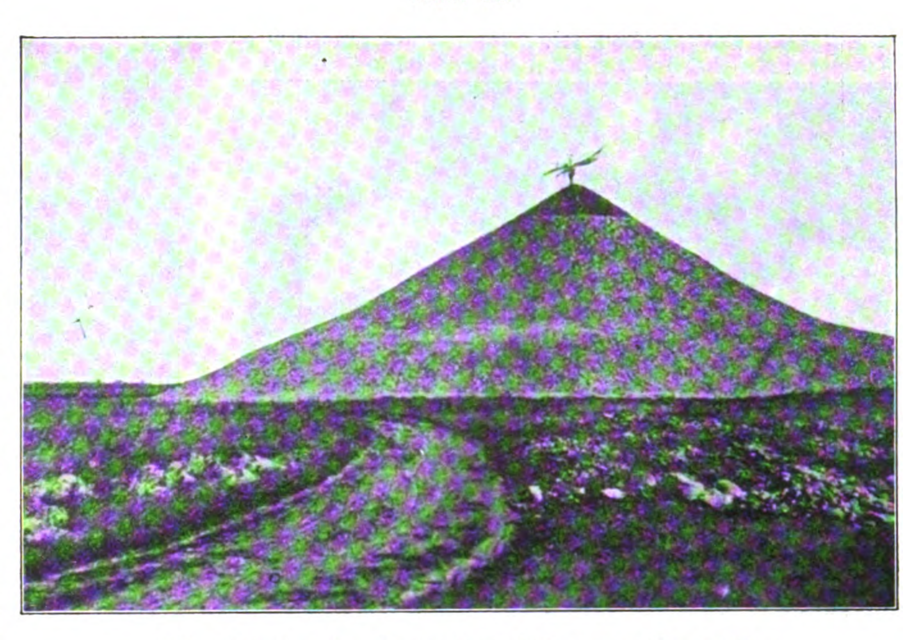
Abb. 19.



Gleitflieger des Amerikaners Chanute.

dafs die reichen Amerikaner eine solche wertvolle Erfindung nicht ihrem eigenen Lande erhalten wollten. Ich habe an Ort und Stelle in Dayton in Ohio eingehende Nachforschungen angestellt, um die Sache zu klären. Mit einem in New York lebenden deutschen Ingenieur habe ich etwa 40 Fragen aufgestellt und Leute der verschiedensten Berufsklassen über die Flugversuche der Gebrüder Wright ausgefragt. Da alle Augenzeugen das Gleiche erzählten, und namentlich sich auch bei den technischen Einzelheiten nicht in Widersprüche verwickelten, bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dafs die Angaben der Gebrüder Wright auf Tatsachen beruhen. Die Gründe, welche die beiden veranlafst haben, so auffallende Bedingungen zu stellen, scheinen mir darin zu liegen, dafs der ganze Flugapparat so einfach ist, dafs niemand eine so grofse Summe dafür zahlen wird, wenn er die Maschine gesehen hat. Aufserdem glaube ich, dafs zur Führung dieses Aeroplans eine grofse Geschicklichkeit gehört und dafs nicht jedermann ohne weiteres imstande ist, den Flug glücklich durchzuführen. Die Gebrüder Wright haben sich eben

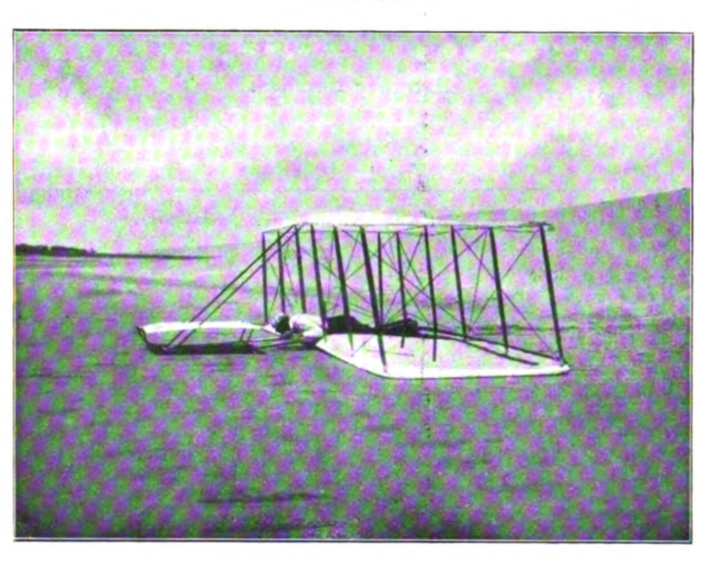
Abb. 18.



Lilienthalscher Gleitflieger beim Abflug vom Flughügel.

bei ihren Versuchen soviel Uebung erworben, dafs ihnen die Flüge stets glücklich gelingen. Ferner haben die praktischen Amerikaner bis vor kurzem nicht die Ueberzeugung gewonnen, dafs die Flugmaschine in der Zukunft auch eine praktische Verwertung erhalten wird. Ein Bankdirektor, welcher dem Fluge beigewohnt hat, erklärte mir, er halte deswegen die praktische Verwendung der Wright'schen Maschine auch nicht für

Abb. 20.



Wrights Gleitflieger im Fluge.

möglich, weil sie auf einer etwa 200 Fufs langen Schiene auslaufen müsse.

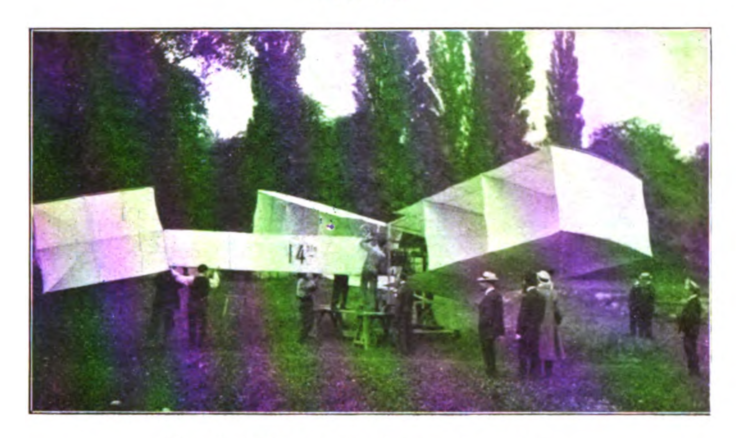
Da es den Gebrüdern Wright nicht gelungen ist, ihre Erfindung anzubringen, wollen sie in diesem Jahre nach Europa kommen und ihre Angaben durch Flüge beweisen.

In Amerika sind noch eine ganze Reihe von Drachenfliegern konstruiert, mit denen aber nennenswerte Erfolge nicht erzielt worden sind. In St. Louis sollte im



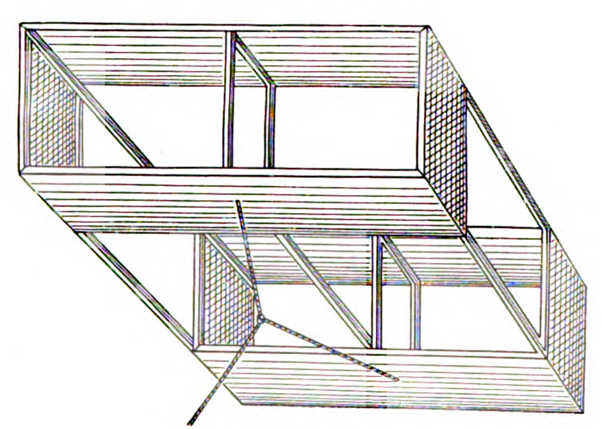
vergangenen Jahre am Tage nach dem Gordon-Bennett-Wettfliegen eine Konkurrenz mit Flugmaschinen stattfinden, die aber nicht zustande gekommen ist, weil sich nur ein Bewerber mit seinem Flieger eingefunden hatte. Es war dies ein Luftschiffer mit Namen Ludlow, der seine Versuche bislang meist über dem Wasser angestellt hatte. Er beabsichtigte, seine Flugmaschine mit Hilfe eines Automobils drachenartig in die Luft zu bringen, konnte jedoch nicht selbst bei den Vorführungen tätig eingreifen, da er kürzlich gelegentlich

Abb. 21.



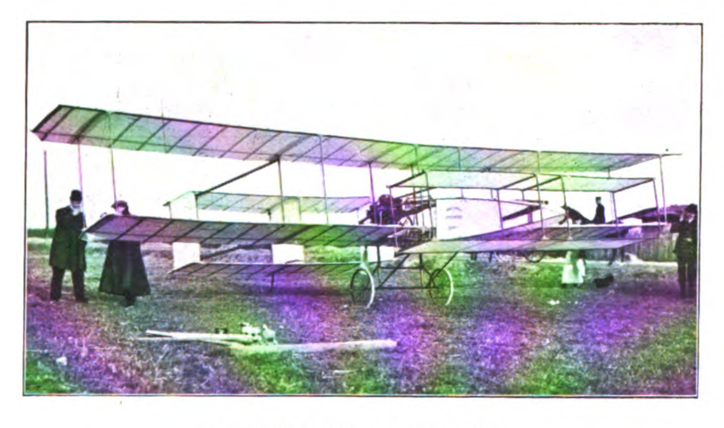
Drachenflieger von Santos Dumont.

Abb. 22.



Hargrave-Drachen.

Abb. 23.

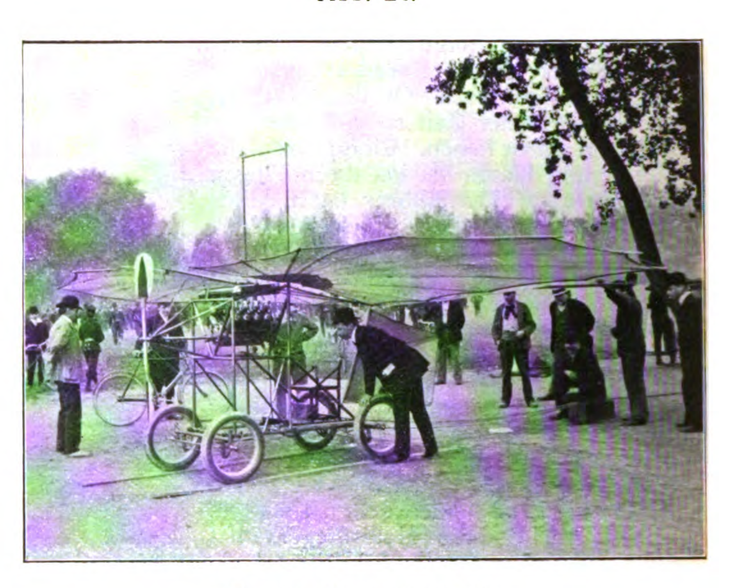


Drachenflieger von Kapferer.

eines Fluges abgestürzt war und eine Rückgratverletzung erlitten hatte, die eine vorübergehende Lähmung zur Folge hatte. Dieser Erfinder hatte, ähnlich wie man es in Frankreich häufiger gemacht hat, den Aeroplan auf kleine Boote gesetzt. Namentlich der Franzose Archdeacon ist für diese Art der Versuche vorbildlich gewesen.

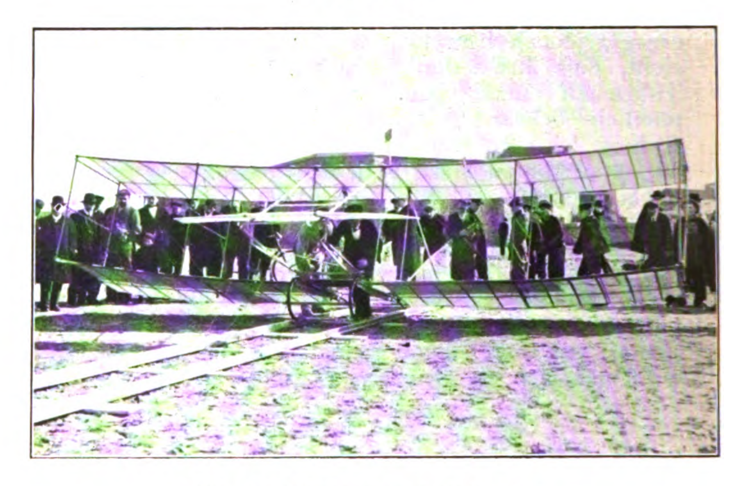
In Frankreich ist man augenblicklich am fruchtbarsten in der Erdenkung von Flugmaschinen. Es würde zu weit führen, wenn ich hier auf die zahllosen Projekte und Versuche eingehen würde, welche dort das Licht der Welt erblickt haben; ich will deshalb hier nur die erfolgreichsten herausgreifen.

Abb. 24.



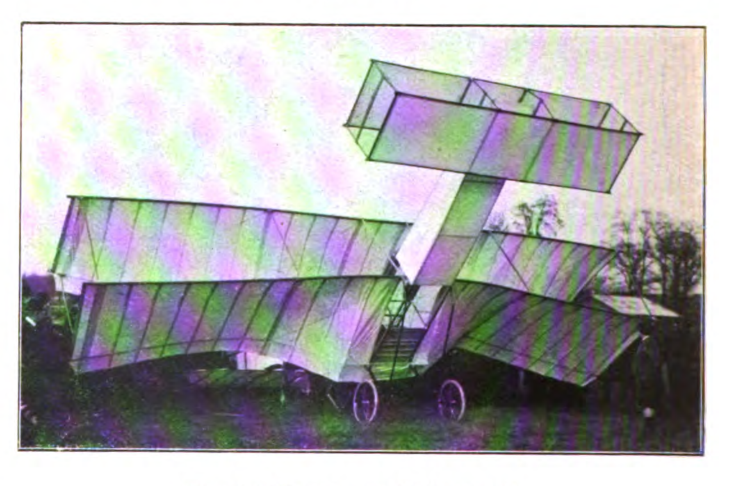
Drachenflieger von Vuia.

Abb. 25.



Drachenflieger von Archdeacon.

Abb. 26.



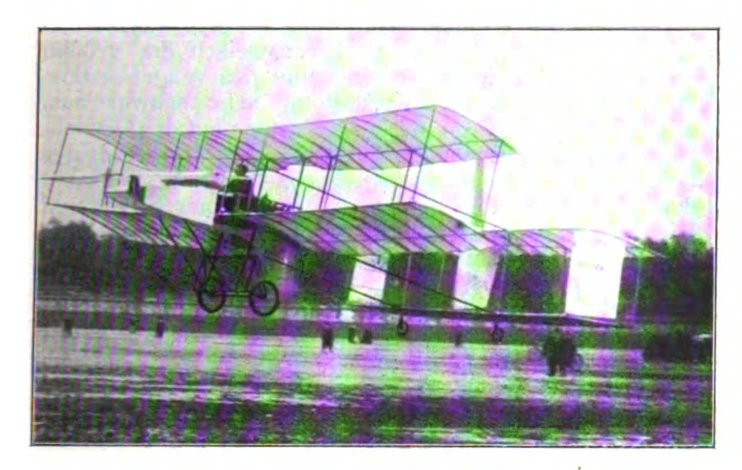
Drachenflieger von Delagrange.

Der erste, welcher einen vollen Erfolg zu erzielen gehabt hat, ist der schon erwähnte Brasilianer Santos Dumont gewesen, der sich seinen Flugapparat aus lauter Hargrave-Drachen zusammengesetzt hat (Abb. 21). Solche Drachen haben etwa die Gestalt von Kommoden,



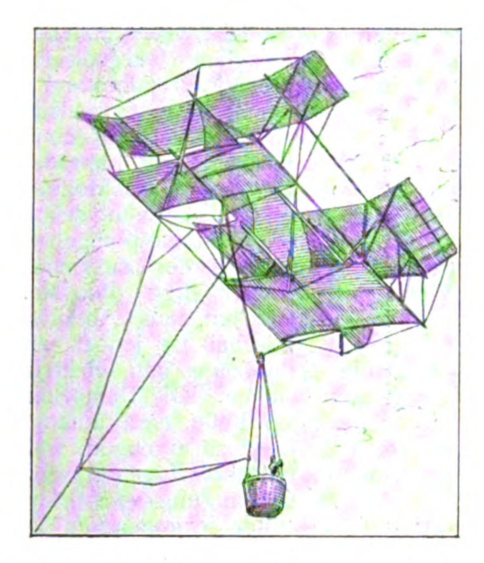
aus denen man die Schubfächer und die Rückwand herausgenommen hat (Abb. 22). Schon am 23. Oktober 1906 gelang es ihm, einen Flug von etwa 50 m Länge in 3—5 m Höhe auszuführen. Trotzdem wurde von den

Abb. 27.



Drachenflieger von Farman im Fluge.

Abb. 28.

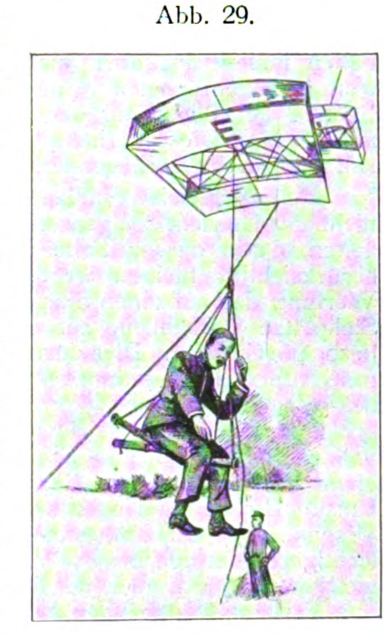


Drachen von Millet zum Heben von Menschen.

enragiertesten Aerostatikern behauptet, mit diesem Flug sei keinerlei Fortschritt erzielt worden, sondern es sei nur ein Gleitflug gewesen, wie ihn Lilienthal schon vor vielen Jahren zustande gebracht hätte. Doch bald konnte das Gegenteil bewiesen werden. Santos Dumont erhöhte allmählich seine Strecke und zeigte dabei, dafs er bei seinem Fluge stets in der gleichen Höhe sich halten konnte und nicht etwa in sanft abwärts geneigter Bahn zur Erde flog.

Etwas einfachere Konstruktionen haben in Paris Kapferer (Abb. 23), Vuia (Abb. 24), Archdeacon (Abb. 25), Delagrange (Abb. 26) und Farman (Abb. 27) vorgeführt; besonders der letztere hat die ganze Welt durch seine grofsartigen Erfolge überrascht. Farman hat erst im Frühjahr 1907 begonnen, sich mit der Flugtechnik zu beschäftigen, und sich bei der Firma Voisin einen Drachenflieger bauen lassen. Am 23. Oktober 1907 gelang es ihm zum ersten Male, eine Strecke von 183 m in 15 Sekunden zurückzulegen. Am 13. Januar sodann durchmafs er etwa 1600 m in einer geschlossenen Kreisbahn und gewann damit den grofsen Preis für Flugtechniker in der Höhe von 50000 Francs. Dieser Preis war für denjenigen ausgesetzt, dem es gelingen würde, zwischen zwei 50 m von einander entfernten Pfählen abzufliegen, einen dritten 500 m weiter eingeschlagenen Pfahl zu umfliegen und zwischen den beiden ersten wieder zur Erde zu kommen. Die gesamte Strecke ist bei Farman auf etwa 1600 m festgestellt worden und damit dürfte es wohl erwiesen sein, dafs man auch der Flugtechnik eine gröfsere Zukunft voraussagen kann, wenn wir auch von der praktischen Verwertbarkeit der aerodynamischen Luftschiffe vorläufig noch nicht sprechen können.

Abb. 29.



Drachen zum Heben von Beobachtern.

Die Verwendung von Drachen als Ersatz für einen Fesselballon (Abb. 28) wird sich kaum weiter einbürgern. Oberst Cody hat in England einen Drachen konstruiert, mit dem Beobachter in die Luft gehoben werden sollten; es ist dies auch bis auf eine Höhe von 3 bis 500 m gelungen, und die englische Militärverwaltung hat eine Zeit lang — vielleicht noch jetzt — solche Drachen bei ihren Versuchen verwendet. Erwähnenswert ist ferner noch ein amerikanischer, beim Signalkorps gemachter Versuch, mit Hilfe von 6 übereinander geschalteten Hargravedrachen Beobachtungsoffiziere in die Luft zu heben (Abb. 29).

Auch in Rufsland hat man den Drachen in ähnlicher Weise zu verwenden gesucht.

(Schlufs folgt.)

Gewichte von Stadtbahnzügen

von Regierungsbaumeister W. Wechmann Charlottenburg

Stadtbahnzüge brauchen trotz geringer durchschnittlicher Fahrgeschwindigkeit im Vergleich mit anderen Zügen gleicher Höchstgeschwindigkeit einen erheblichen Arbeitsaufwand zu ihrer Beförderung. Der Grund hierfür besteht darin, dafs wegen der kurzen Haltestellen-Entfernungen eine beträchtliche Abbremsarbeit geleistet werden mufs. Der Arbeitsaufwand läfst sich bei elektrischer Zugförderung leicht und genau durch Messung feststellen oder im voraus, falls die Kennlinien der Triebmaschinen bekannt sind, mit beliebig grofser Annäherung berechnen. So sind folgende Werte vielfach festgestellt worden. Es sind auf Flachlandstrecken erforderlich:

für durchgehende Güterzüge bei einer Höchstgeschwindigkeit von 40 km/std . . . 15 Wstd/tkm

„ Personenzüge, bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/std und einer mittleren Haltestellenentfernung von 6 km . . . . 21 „ „

„ desgl. 60 km/std Höchstgeschwindigkeit, 5 km Haltestellenentfernung . 26 „ „

Demgegenüber verbraucht, wie durch Messungen gefunden wurde,

die elektrische Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf . . . 36—38 Wstd/tkm.

Wie durch eingehende Rechnungen ermittelt wurde, würden erforderlich sein:

für die Berliner Ringbahn und die Wannseebahn . . . . 36 Wstd/tkm
„ die Stadtbahn (mittlere Haltestellenentfernung 1,126 km) . . . . . . 42 „ „

Die angegebenen Werte sind an den Stromabnehmern der Fahrzeuge unter Berücksichtigung des Nebenverbrauches, wie Steuerstrom, Drucklufterzeugung, gemessen.

Dieser hohe für 1 tkm erforderliche Arbeitsaufwand ist für viele Erbauer von Stadtbahnen ein triftiger Grund, das Gewicht des Zuges möglichst gering zu halten, so dafs die insgesamt erforderliche Beförderungsarbeit sich in annehmbaren Grenzen bewegt. In anderen Fällen finden sich aber auch sehr hohe Zuggewichte, woraus zu entnehmen sein dürfte, dafs noch andere Gründe bei der Wahl der Bauart der Stadtbahnzüge mitsprechen. Diese Verhältnisse ein wenig zu beleuchten, soll der Zweck vorliegenden Aufsatzes sein.

Als Vergleichsgrundlage kann selbstverständlich nicht das Gewicht des ganzen Zuges oder eines Wagens gelten, da in diesem Falle die Aufnahmefähigkeit unberücksichtigt bleiben würde. Meist findet sich als Wertung das auf einen Sitzplatz oder, wenn besondere Stehplätze vorhanden, auf einen vorgesehenen Platz bezogene Gewicht. Dies dürfte insofern keine einwandsfreie Allgemeinbewertung sein, als hierbei die Einteilung des Wageninnern und die Bemessung der Plätze von gröfstem Einflufs sind. So wird bei einem Wagen mit vielen Stehplätzen und schmalen Sitzplätzen das auf einen Platz entfallende Gewicht unter sonst gleichen Umständen weit geringer sein als dasselbe bei einem Wagen, der nur bequeme Sitzplätze enthält. Ein richtigerer Vergleichsmafsstab ist vielmehr das Gewicht, welches auf die Einheit der für die Besetzung des Zuges zur Verfügung stehenden Fläche entfällt. Bei Wagen mit senkrechten Wänden ist diese Fläche gleich der Grundfläche der Wagen; sind, wie bei den Abteilwagen der K. P. E. V., unten eingezogene Seitenwände vorhanden, so kommt die Schnittfläche etwa in der Höhe des Oberkörpers einer im Wagen befindlichen Person in Betracht.

Diese soeben bezeichneten Gewichte sind nun für eine Reihe bekannter Stadtbahnen, soweit zuverlässige Unterlagen erhältlich waren, in der Tafel Seite 229 zusammengestellt.

Zunächst, unter lfd. No. 1a bis 1c, sind einige über die Stadtstrecke der Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen verkehrende Dampfzüge aufgeführt. Als Lokomotive ist bei den Ringzügen (1a und 1b) die zur Zeit noch meist für diese zur Verwendung gelangende, leichte 2/3 Personenzug-Tender-Lokomotive, Gruppe T_4, eingesetzt worden, wobei, wie auch bei den folgenden Dampfzügen, angenommen worden ist, dafs die Lokomotive mit 0,6 ihres Wasser- und Kohlenfassungsvermögens versehen ist. Die Vorortzüge (1c) führen dreiachsige Wagen und werden von 3/4 Personenzug-Tender-Lokomotiven der Gruppe T_{11} (Nafsdampf) oder T_{12} (Heifsdampf) befördert. Bei der Gewichtsberechnung sind nur die Lokomotiven der Gruppe T_{11} berücksichtigt worden, die um 3 bis 4 t leichter sind als die der Gruppe T_{12}. Die Einheitsgewichte sind in der letzten Spalte angegeben.

Die übrigen betrachteten Bahnen haben elektrischen Betrieb. Hier haben die Bahnen der preufsischen Eisenbahn-Verwaltung, dann die Berliner Hoch- und Untergrundbahn, ferner einige ausländische, namentlich Londoner, Erwähnung gefunden. Der Vollständigkeit halber ist endlich auch die Elberfelder Schwebebahn betrachtet.

Vergleicht man die sich ergebenden Einheitsgewichte, so fällt zunächst das im allgemeinen grofse Gewicht der Preufsischen Staatsbahnen auf. Der Grund hierfür liegt vor allem darin, dafs die preufsischen Wagen Abteilwagen sind, deren Längswände durch besondere aufserhalb der Wände liegende Träger versteift sind. Bei den übrigen Wagen befinden sich die Türen nur an den Enden der Seitenwände, so dafs diese selbst als Träger ausgebildet werden können. Dafs es möglich ist, durch besondere Mafsnahmen auch bei Abteilwagen das Gewicht erheblich herabzudrücken, beweist der unter lfd. No. 4 aufgeführte Stadtbahn-Versuchswagen, der zur Zeit auf der Versuchsbahn bei Oranienburg Probefahrten ausführt. Der allgemeine Aufbau und die Gröfsenabmessungen sind genau die gleichen wie bei den Doppelwagen der Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf (lfd. No. 3). Diese weisen das gröfste Gewicht auf. Bei der grofsen Länge des Wagenkastens fällt naturgemäfs die Versteifung sehr schwer aus. Welchen Einflufs die Länge des Kastens auf das Gewicht hat, folgt am anschaulichsten aus einem Vergleich des Gewichtes des mechanischen Teiles dieses Wagens mit dem der zweiachsigen Wagen der Berliner Stadt- und Ringbahn. Der Hamburger A. E. G.-Wagen ohne elektrische Ausrüstung wiegt 54 t. Hiervon können noch etwa 2 t für lediglich durch die elektrische Ausrüstung bedingte Verstärkungen und Sonderteile in Abzug gebracht werden. Ein Personenwagen dieser Bauart, jedoch ohne eigenen Antrieb, würde demnach etwa 52 t wiegen; hieraus folgt ein Einheitsgewicht von 712 kg/qm. Der zweiachsige Wagen der Berliner Stadt- und Ringbahn wiegt im Mittel 13 400 kg; dies entspricht einem Einheitsgewicht von 613 kg/qm. Dieser Wert ist um rd. 100 kg/qm geringer, als der für den Hamburger Wagen giltige.

Gegen die Anwendung kurzer Wagen scheint der Umstand zu sprechen, dafs die für ein bestimmtes Fassungsvermögen erforderliche, verhältnismäfsig grofse Anzahl von Wagen die Zuglänge vergröfsert und mit ihren vielen Stirnflächen den Fahrwiderstand vermehrt. Bei den in Betracht kommenden Geschwindigkeiten ist jedoch, wie man sich leicht durch Rechnung überzeugen kann, die Vergröfserung des Fahrwiderstandes unerheblich. Beide vermeintlichen Nachteile kann man aber fast vollständig dadurch beseitigen, dafs man zwei oder mehr Fahrzeuge durch Kurzkupplungen verbindet.

Bei weiterer Betrachtung der Zusammenstellung stehen scheinbar die Dampfzüge (lfd. No. 1a—1c) günstiger als die elektrischen, aus Abteilwagen bestehenden Züge da. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dafs die Dampfzüge den elektrischen an Leistungsfähigkeit nachstehen. Die Dampflokomotiven vermögen im günstigsten Falle eine anfängliche Beschleunigung von 0,2 m/sek² zu erzeugen, während die Beschleunigung der elektrischen Züge 0,4 bis 0,6 m/sek² beträgt. Um eine Beschleunigung von 0,4 m/sek² zu erreichen, müfsten die unter 1c genannten Vorortzüge von zwei Lokomotiven der Gruppe T_{11} befördert werden. Es ergibt sich dann ein Einheitsgewicht von 1004 kg/qm, welches also das des Hamburger Wagens noch übertrifft.

Von laufender No. 5 an sind Züge mit abteillosen Wagen aufgeführt. Bei den meisten dieser schwankt das Gewicht zwischen 540 und 640 kg/qm, ist also erheblich leichter als das der Abteil-Züge. Hiermit soll keineswegs gesagt werden, dafs die Grofsraum-Wagen unter allen Umständen den Abteilwagen vorzuziehen sind. Für Bahnen, die in erster Reihe eine grofse Leistungsfähigkeit besitzen sollen, wird stets der Abteilwagen am Platze sein; denn nur dieser gestattet die kurzen Aufenthaltszeiten, wie sie z. B. bei der Berliner Stadtbahn auch bei grofsem Andrang stattfinden.

Unter den No. 6a und 6b sind Linie 1 und Linie 3 der Pariser Stadtbahn aufgeführt. Bei der Linie 1 ergibt sich ein Gewicht von 653 kg/qm; dieses Gewicht fällt ziemlich in den Rahmen der bei den übrigen Strecken ermittelten Werte. Auffallend hoch ist dagegen das Einheitsgewicht bei Linie 3 mit 812 kg/qm. Der Unterschied erklärt sich dadurch, dafs auf der Linie 1 mit verhältnismäfsig kurzen Triebwagen und sehr leichten zweiachsigen Beiwagen gefahren wird, während auf der Linie 3 längere und ganz besonders kräftig gebaute Triebwagen mit neueren, ziemlich schweren Beiwagen verkehren. Aufserdem besitzen die Triebwagen der Linie 3 sehr kräftige Triebmaschinen von je etwa 175 PS Leistung.

Den leichtesten Zug besitzt die Central London Railway mit 460 kg/qm (lfd. No. 13). Dies ist wohl hauptsächlich dadurch zu erklären, dafs der aus 7 Wagen

Zusammenstellung von Zuggewichten.

Lfde. No.	Bahn	Zug-zusammensetzung	Gewichte kg	Länge (eines Wagens) m	Breite (eines Wagens) m	Fläche (eines Wagens) qm	Gesamt-fläche qm	Einheits-gewicht kg/qm
1	Berliner Stadtbahn							
a)	Nordringzüge (mit Verstärkung)	1 Lokomotive T_4	39 360					
		2 zw. Wagen II. Kl.	2 . 13 500 = 27 000	8,4	2,6	21,84		
		12 „ „ III. „	12 . 13 250 = 159 000	8,4	2,6	21,84		
			225 360				305,76	737
b)	Südringzüge	1 Lokomotive T_4	39 360					
		4 zw. Wagen II. Kl.	4 . 13 500 = 54 000	8,4	2,6	21,84		
		8 „ „ III. „	8 . 13 250 = 106 000	8,4	2,6	21,84		
			199 360				262,08	760
c)	Vorortzüge Potsdam—Erkner	1 Lokomotive T_{11}	48 850					
		3 dr. Wagen II. Kl.	3 . 17 500 = 52 500	10,5	2,6	27,30		
		7 „ „ III. „	7 . 17 500 = 122 500	10,1	2,6	26,26		
			223 850				265,72	842
2	Elektrische Vorortbahn Berlin—Grofs-Lichterfelde-Ost	2 Triebwagen III. Kl.	2 . 40 250 = 80 500	18	2,6	46,8		
		1 „ II./III. „	40 400	18	2,6	46,8		
		1 „ II. „	42 500	18	2,6	46,8		
			163 400				187,2	875
3	Elektrische Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf	Der Zug besteht aus lauter einander gleichen Doppelwagen						
a)	Wagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft		71 000	14	2,6	72,8	72,8	975
b)	Wagen der Siemens-Schuckert-Werke		69 000	14	2,6	72,8	72,8	948
4	Versuchs-Stadtbahnwagen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft		56 000	14	2,6	72,8	72,8	769
5	Berliner elektrische Hoch- u. Untergrundbahn	2 Triebwagen mit je 4 Triebmaschinen	2 . 20 700 = 41 400	12	2,26	27,12		
		1 Beiwagen II. Kl.	14 200	12	2,26	27,12		
		1 „ III. „	13 500	12	2,26	27,12		
			69 100					637
6a	Paris, Metropolitain, Linie 1	3 Triebwagen	3 . 23 000 = 69 000	10,85	2,4	26,04		
		4 Beiwagen	4 . 8 600 = 34 400	8,35	2,4	20,04		
			103 400				158,28	653
6b	Paris, Métropolitain, Linie 3	3 Triebwagen	3 . 30 000 = 90 000	13,32	2,4	32,0		
		2 Beiwagen	2 . 20 000 = 40 000	13,32	2,4	32,0		
			130 000				160	812
7	London, Metropolitan	2 Triebwagen	2 . 44 000 = 88 000	15,83	2,74	43,4		
		4 Beiwagen	4 . 22 700 = 90 800	15,54	2,74	42,6		
			178 800				257,2	695
8	London, Great Western Railway	2 Triebwagen	2 . 43 800 = 87 600	21,3	2,8	59,6		
		2 Beiwagen	2 . 30 150 = 60 300	21,3	2,8	59,6		
			147 900				238,4	619
9	London, District Railway	3 Triebwagen	3 . 29 750 = 89 250	15,22	2,69	41		
		4 Beiwagen	4 . 19 100 = 76 400	15,22	2,69	41		
			165 650				287	578
10	London, Bakerloo Railway	1 Triebwagen	28 800	15,22	2,62	39,8		
		2 Beiwagen	2 . 17 950 = 35 900	15,22	2,62	39,8		
			64 700				120,4	538
11	London, Great Northern & City Railway	2 Triebwagen	2 . 28 700 = 57 400	15,1	2,84	43,0		
		3 Beiwagen	3 . 19 300 = 57 900	15,1	2,84	43,0		
			115 300				215	537
12	London, Great Northern, Piccadilly & Brompton Railway	1 Triebwagen	27 800	15,22	2,62	39,8		
		3 Beiwagen	3 . 16 500 = 49 500	15,22	2,62	39,8		
			77 300				159,2	485
13	Central London Railway	2 Triebwagen	2 . 23 400 = 46 800	13,87	2,59	35,9		
		5 Beiwagen	5 . 13 720 = 68 600	13,87	2,59	35,9		
			115 400				251,3	460
14	New York Manhattan Elevated	3 Triebwagen	3 . 25 350 = 76 050	13,76	2,67	36,8		
		2 Beiwagen	2 . 16 950 = 33 900	13,76	2,67	36,8		
			109 950				184,0	598
15	Elberfelder Schwebebahn	nur Triebwagen						
		ältere Bauart	12 500	11,45	2,1	24,1		518
		neuere „	11 500	11,45	2,1	24,1		477

bestehende Zug nur 2 Triebwagen besitzt. Da aber rd. 37 v. H. des gesamten Zuggewichtes (bei besetztem Zuge) Reibungsgewicht sind, kann auch dieser Zug noch eine Anfahrbeschleunigung von mehr als 0,4 m/sek^2 erreichen.

Unter den Mittelwerten bleibt auch die Elberfelder Schwebebahn (lfd. No. 15).

Aus den vorstehenden Betrachtungen ergeben sich für den Bau möglichst leichter Stadtbahnzüge folgende Leitsätze:

1. Elektrisch betriebene Züge sind bei gleicher Leistungsfähigkeit nicht schwerer als Dampfzüge.
2. Braucht wegen nicht sehr dichter Zufolge kein grofser Wert auf kurze Aufenthalte gelegt zu werden, so sind Grofsraum-Wagen vorzuziehen, die nur an den Enden Türen besitzen.
3. Müssen wegen der geforderten gröfsten Leistungsfähigkeit Abteilwagen verwendet werden, so sind diese nicht so lang zu bauen, dafs durch die Träger und Versteifungen eine erhebliche Gewichtsvermehrung eintritt. Empfehlenswerter dürften kurze Wagen sein; damit die Zuglänge und der Fahrwiderstand nicht wesentlich gröfser als bei Verwendung langer Wagen werden, können je drei bis vier kurzgekuppelt werden.
4. Es sind nur soviel Achsen mit Triebmaschinen zu versehen, dafs durch das Reibungsgewicht — entsprechend kräftige Maschinen vorausgesetzt — eine für die kürzeste Zugfolgezeit genügende Beschleunigung erzielt wird. Diese braucht, wie früher gezeigt*), nicht gröfser als 0,4 bis höchstens 0,5 m/sek^2 sein.

*) Annalen 1906, No. 692, S. 150.

Zum Schlusse mag an einem bekannten Beispiel untersucht werden, welchen Einflufs das Zuggewicht auf den von ihm abhängigen Hauptteil der Betriebskosten, die Stromkosten, ausübt. Auf den Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen werden unter Berücksichtigung der im nächsten Jahrzehnt zu erwartenden Verkehrssteigerung etwa zu leisten sein:

a) auf der Strecke Charlottenburg—Stralau Rummelsburg	$3100 \cdot 10^6$	Platz km
b) auf den Ringen und der Wannseebahn	$6380 \cdot 10^6$	„
c) auf den übrigen Strecken .	$9000 \cdot 10^6$	„

Bei der hier üblichen Wageneinteilung entfallen im Durchschnitt auf einen Sitzplatz 0,58 qm, so dafs befördert werden müssen:

auf den Strecken a	$1800 \cdot 10^6$	qm km
„ „ „ b	$3700 \cdot 10^6$	„
„ „ „ c	$5200 \cdot 10^6$	„

Für einen Zuwachs des Gewichtes eines jeden Zuges um 100 kg/qm sind demnach mehr zu leisten:

auf den Strecken a	$180 \cdot 10^6$	tkm
„ „ „ b	$370 \cdot 10^6$	„
„ „ „ c	$520 \cdot 10^6$	„

Der im Kraftwerk gemessene Stromverbrauch beträgt nach überschläglichen Berechnungen für die drei Streckenabschnitte 51, 45 und 42 Wattstd./tkm. Hiermit ergibt sich ein Stromverbrauch von $47{,}6 \cdot 10^6$ Kw-Std./Jahr; bei einem Strompreise von 3,8 Pfg./Kw-Std. sind demnach für einen Zuwachs des Wagengewichtes von 100 kg/qm jährlich an Stromkosten 1800000 M. aufzuwenden.

Zur Entstehungsgeschichte der Stadt- und Vorortbahnen in Hamburg

von Ed. Vermehren Oberingenieur a. D. Hamburg

Die gegenwärtig im Bau befindlichen Hamburgischen Stadt- und Vorortbahnen, welche als elektrische Hoch- und Untergrundbahn (Standbahn) auf Rechnung des Staates von den Firmen Siemens & Halske A.-G. und Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft ausgeführt werden, beruhen auf einem übereinstimmenden Beschlufs von Senat und Bürgerschaft vom Jahre 1906.

Da der Verfasser durch seine amtliche Tätigkeit bei der Bearbeitung und Feststellung der Projekte und seine gemeinschaftlich mit Herrn Baurat Schnauder dem Senate erstatteten Berichte und Gutachten an der getroffenen Entscheidung über System und Linienführung der Hamburgischen Stadt- und Vorortbahnen mitbeteiligt ist, so erscheint die nachstehende Darstellung derjenigen Vorgänge am Platze, welche zu den betr. Beschlüssen von Senat und Bürgerschaft geführt haben.

Es sei indessen hervorgehoben, dafs die nachstehend wiedergegebenen Tatsachen und Gründe, welche für die Systemfrage der Hamburgischen Stadt- und Vorortbahnen entscheidend gewesen sind, eine allgemeine und für andere Fälle gültige Bedeutung nicht beanspruchen. Die Entscheidung in Hamburg ist lediglich erfolgt auf Grund einer Prüfung der von verschiedenen Seiten vorgelegten Bahnprojekte unter besonderer Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse. In eine Erörterung über den allgemeinen Wert des Stand- oder Schwebebahnsystems oder deren Verwendbarkeit für aufserhamburgische Zwecke beabsichtigt der Verfasser jetzt und später nicht einzutreten.

Die Projekte für die Vorortbahnen reichen zurück in die siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts und sind damals hauptsächlich im Zusammenhang mit der Verlegung der Friedhöfe nach Ohlsdorf behandelt worden.

Einen weiteren Anstofs zur Bearbeitung der Vorortbahnprojekte gaben die Verhandlungen über die Umgestaltung der Haupteisenbahnanlagen, welche im Jahre 1883 begannen und sich nicht nur auf den Fernverkehr sondern auch auf den örtlichen Verkehr Hamburgs und seiner Vororte erstreckten und bei welchen der nördlich von der Verbindungsbahn bezw. der Lübecker Bahn gelegene Teil des Vorortbahnnetzes im Jahre 1889 im wesentlichen festgelegt worden ist. Bei diesen Verhandlungen war ein Anschlufs der Vorortbahnen an die Haupteisenbahnen vorgesehen, obgleich schon damals Hamburgischerseits die Frage der Loslösung der Vorortbahnen von den Hauptbahnen erörtert wurde. Ein weiterer Grund für die vorläufige Beibehaltung des Anschlusses an die Hauptbahnen lag darin, dafs die fortschreitende Bebauung in den Vororten drohte, die spätere Durchführung der Vorortbahnen unmöglich zu machen oder sehr erheblich zu verteuern; es erschien daher dringend geboten, die Vorortbahntrasse mit der gröfstmöglichsten Beschleunigung festzulegen, um ihre Verbauung zu verhindern. Als daher durch die 1892 erfolgte Annahme des Bebauungsplangesetzes die Möglichkeit zu einer gesetzlichen Festlegung gegeben war, wurde das damalige Vorortbahnprojekt sofort, ohne den Abschlufs der in Gang befindlichen Projektbearbeitungen für die Weiterführung der Vorortbahnen durch die innere Stadt abzuwarten, öffentlich ausgelegt und dadurch die Verbauung der Trasse innerhalb der Vororte wirksam verhindert.

Nach der öffentlichen Auslegung des Vorortbahnprojektes beschäftigten sich verschiedene Privatunternehmungen mit dieser Frage, und es entstanden im folgenden Jahre zwei weitere Projekte. Das eine war das Projekt einer Hoch- und Untergrundbahn nach Art der Berliner elektrischen Hoch- und Untergrundbahn und auf Veranlassung der Firmen Siemens & Halske A.-G. und Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft im einzelnen ausgearbeitet. Das zweite Projekt (1895) war ein etwas allgemeiner gehaltenes Projekt einer Schwebebahn nach dem System Langen und bestand im wesentlichen aus einer Ringlinie und mehreren Zweiglinien sowie einer Schwebefähre über die Elbe.

Zur Befriedigung des übrigen örtlichen Verkehrsbedürfnisses, bei welchem insbesondere eine gute Verbindung der ehemaligen Vororte mit dem Hafen in den Vordergrund trat, hatte sich die im Jahre 1896 ein-

gesetzte Senats- und Bürgerschaftskommission für das Verkehrswesen in ihrem ersten Berichte vom 6. April 1898 grundsätzlich für die Erbauung einer Hoch- und Untergrundbahn unabhängig von der Preufsischen Staatsbahn entschieden. Eine wichtige Strecke der von den Hamburgischen Behörden projektierten Bahnen für den Vorortverkehr, nämlich die Strecke vom Hauptbahnhof am Steintor nach Hasselbrook und weiter nach Ohlsdorf, wurde indessen in das zu erbauende Haupteisenbahnnetz einbezogen und ist inzwischen als ein Teil der elektrisch betriebenen Strecke Blankenese—Ohlsdorf erbaut und in Betrieb gesetzt worden.

Entsprechend der Anregung dieser Kommission, geeignetenfalls mit Unternehmerfirmen über Anlage und Betrieb der zu erbauenden Bahnen zu verhandeln, hat der Senat in der Folge den Oberingenieur F. Andreas Meyer und nach dessen im Jahre 1901 erfolgtem Tode den Verfasser beauftragt, mit der Siemens & Halske A.-G. und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft über Aufstellung eines geeigneten Bahnprojektes unter Benutzung der staatlichen Projekte zu verhandeln. Diese Verhandlungen hatten bereits einen befriedigenden Abschlufs erreicht, als die Hamburgische Strafsen-Eisenbahn-Gesellschaft neue Vorschläge machte, die insbesondere in finanzieller Hinsicht beachtenswert waren und schliefslich zu einer Vereinbarung zwischen dem Staate einerseits und den genannten Elektricitätsgesellschaften sowie der Strafsenbahn anderseits führten, nach welcher die Gesellschaften den Bau und Betrieb der Bahn übernehmen sollten und zwar nach einem Projekt, das sich von dem jetzt zur Ausführung bestimmten hauptsächlich nur darin unterschied, dafs die Zweiglinien nach Eimsbüttel und dem Hammerbrook noch fehlten.

Inzwischen waren 2 Konkurrenzprojekte vorgelegt worden und zwar ein Hoch- und Untergrundbahnprojekt der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen gemeinschaftlich mit der E. A. G. vormals Schuckert & Co., und ein Schwebebahnprojekt der erstgenannten Gesellschaft allein, welches von dem Projekt von 1894 in sehr vielen und wesentlichen Punkten abwich. Bei der Begutachtung dieser Projekte wurde das Hoch- und Untergrundbahnprojekt deswegen ausgeschieden, weil es keine neuen Gesichtspunkte in technischer Beziehung enthielt und daher keine Vorzüge vor dem Projekte von Siemens & Halske und Genossen besafs. Das Schwebebahnprojekt wurde nicht weiter verfolgt, weil ein grofser Teil der Bahn auf billigen Eisenbahndämmen über freies Feld zu führen war und weil innerhalb der Stadt Untergrundbahnstrecken erforderlich waren, für welche eine Schwebebahn keine Bedeutung hatte.

Bei der Beratung über die Vereinbarung betr. Bau und Betrieb der Stadt- und Vorortbahnen durch die Siemens & Halske A.-G. und Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft und die Strafsenbahn machten sich in der Bürgerschaft wesentlich abweichende Meinungen geltend. Dies führte am 1. Februar 1902 zu der Wahl eines bürgerschaftlichen Ausschusses, welcher die Frage der Stadt- und Vorortbahnen in den beiden folgenden Jahren sehr eingehend nach verschiedenen Seiten hin prüfte. In technischer Beziehung wurde durch Vernehmung von Sachverständigen, Besichtigungsreisen und Heranziehung auswärtiger Gutachter u. a. festzustellen versucht, ob nicht durch die Wahl des Schwebebahnsystems an Stelle einer Standbahn wesentliche Vorteile in technischer und finanzieller Beziehung erzielt werden könnten.

Der Ausschufs gab der Kontinentalen Gesellschaft Gelegenheit, durch ein drittes Projekt den von dem Ausschufs aufgestellten Forderungen besser als bisher zu entsprechen. Dieses im Jahre 1903 vorgelegte Projekt unterschied sich wiederum wesentlich von den früheren Projekten derselben Gesellschaft. Hinsichtlich der Linienführung näherte es sich dem Projekte von Siemens & Halske und Genossen mit der grundsätzlichen Abweichung, dafs an Stelle zweier, zur Aufschliefsung von Vorort- und Landgebiet bestimmter Strecken zwei Zweiglinien innerhalb der dichtbebauten Stadtteile Eimsbüttel und Hammerbrook aufgenommen waren.

Bei der Beurteilung dieses Projektes trennte sich der bürgerschaftliche Ausschufs in zwei Gruppen, von denen die eine den Schwebebahnentwurf dem Senate zwecks technischer und finanzieller Prüfung zu überreichen beschlofs, während die zweite Gruppe (Minderheit) das Schwebebahnsystem grundsätzlich verwarf. Hierauf erklärte der Senat unter dem 8. Januar 1904 unter Bekanntgabe eines von dem Verfasser und Herrn Baurat Schnauder verfafsten Gutachtens nebst Nachschrift, dafs der Senat mit dem Gutachten darin übereinstimme, dafs auf das Schwebebahnprojekt aus den verschiedensten Gründen nicht eingegangen werden könne und dafs es geboten sei, an dem System der Hoch- und Untergrundbahn festzuhalten.

Diesem Senatsbeschlufs schlofs die Bürgerschaft sich am 3. Februar 1904 an.

Der Inhalt des erwähnten Gutachtens ist im wesentlichen folgender:

Das Schwebebahnprojekt bietet in technischer Beziehung gegenüber dem Vorortbahnentwurf von Siemens & Halske und Genossen keine Vorteile; es sind vielmehr sowohl hinsichtlich der allgemeinen Linienführung als auch hinsichtlich der Einzelausbildung erhebliche Bedenken zu erheben, und es erscheint auch zweifelhaft, ob das Schwebebahnprojekt hinsichtlich der Leistungsfähigkeit das Projekt von Siemens & Halske und Genossen erreicht. Die finanziellen Aufwendungen, die dem Hamburgischen Staate aus der Ausführung des Schwebebahnprojektes erwachsen würden, können z. Z. nicht übersehen werden, da einmal noch eine Reihe von Jahren der Staat das gesamte Risiko übernehmen soll und zweitens verlangt wird, dafs der Staat die Unternehmer gegen alle Entschädigungsansprüche, die aus der Anlage der Bahn hergeleitet werden, freihält. Die Ausführung des Schwebebahnentwurfes würde eine Schädigung öffentlicher Interessen wie auch der Interessen der Eigentümer der an der Schwebebahn liegenden Grundstücke herbeiführen, ohne dafs hierzu eine unabweisliche Notwendigkeit vorliegt und ohne dafs aus ihr so erhebliche Vorteile für das allgemeine Wohl hervorgehen, dafs diese die Inkaufnahme der Schädigungen rechtfertigen würden. Im einzelnen wird nachgewiesen, dafs das Schwebebahnprojekt nur wenig über das natürliche Verkehrsgebiet der Strafsenbahn hinausreicht und aus diesen und anderen technischen Gründen die eigentlichen für Hamburg wichtigen Aufgaben einer Vorortbahn nur in unvollkommener Weise durch das vorliegende Schwebebahnprojekt erfüllt werden würden.

Gegen die Linienführung des Schwebebahnprojektes sind schwerwiegende Bedenken zu erheben und zwar in erster Linie wegen der grundsätzlichen Benutzung der öffentlichen Strafsen und Kanäle auch in den Gegenden, in welchen die vorhandene Bebauung noch die Führung der Bahn aufserhalb der Strafsen ermöglicht. Die Errichtung einer Hochbahn, gleichviel ob Schwebebahn oder Standbahn, in Strafsen und Kanälen bringt sowohl für den öffentlichen Verkehr als auch für die Anwohner erhebliche Mifsstände mit sich, die je nach den örtlichen Verhältnissen und der Bedeutung der Strafsen sich in verschieden starkem Mafse geltend machen, aber nur bei ganz minderwertigen Strafsen aufser acht gelassen werden dürfen und erst bei Strafsenbreiten von 30 m und mehr auf ein erträgliches Mafs zurückgehen. Die Mifsstände bestehen in der Verschlechterung des Aussehens, die namentlich in den besseren Wohnstrafsen in Betracht kommt, in der Entziehung von Luft und Licht, in dem Geräusch, das durch die fahrenden Züge verursacht wird, und in der Beschränkung des Untergrundes für die Durchführung der Leitungen in den Strafsen, sowie in der Schaffung von Verkehrshindernissen durch den Einbau der Stützen der Hochbahn. Hierbei kann unerörtert bleiben, ob die Mifsstände bei einer Schwebebahn oder bei einer Standbahn sich in höherem Grade geltend machen. Dafs sie aber bei beiden Systemen auftreten, dürfte keinem Zweifel begegnen, und deshalb erscheint die Benutzung der Strafsen von weniger als 30 m Breite für die Durchführung von Hochbahnen nur dann zulässig, wenn für die Herstellung derselben ein unabweisbares Bedürfnis

vorliegt und kein anderer Weg für die Führung der Bahn gefunden werden kann. Bei dem Standbahnentwurfe von 1901 sind von der Gesamtlänge von 22,4 km nur 2,6 km Hochbahn in Strafsen von einer Breite, welche zwischen 30 und 50 m und darüber schwankt. Das Schwebebahnprojekt dagegen durchzieht sehr viele schmälere Strafsenzüge, deren Breite mehrfach noch unter 16 m bleibt. Die Breite der festen Teile der Schwebebahn beträgt auf der freien Strecke 4,8 m bis 6,3 m, in den Haltestellen 17 m bis 20 m; die senkrecht hängenden Wagen nehmen eine Breite von 7,4 m bis 8,6 m ein, wozu noch ein Spielraum von etwa 1 m für das Ausschwingen in den Kurven und bei Wind hinzukommt. In den engen städtischen Strafsen wird die Entziehung des Lichtes für die anliegenden Häuser durch den eisernen Viadukt, der in die Höhe des 2. und 3. Obergeschosses zu liegen kommt, und durch die vorüberfahrenden Wagen sowie die Belästigung durch das Geräusch sich sehr empfindlich geltend machen. In den Alleestrafsen werden die Baumreihen durch den Einbau einer Schwebebahn empfindlich beeinträchtigt. Durch die Fundamente der Schwebebahnviadukte geht für die Durchführung der Leitungen ein beträchtlicher Raum verloren, was in den meisten Strafsen der inneren Stadt und auch in den Vororten zu grofsen Schwierigkeiten führen würde.

Die Benutzung der Flethe und Kanäle in der inneren Stadt und im Hammerbrook in der von der Kontinentalen Gesellschaft beabsichtigten Weise erscheint aus Rücksichten für den Verkehr zum gröfsten Teil unzulässig. Der sehr starke Verkehr auf diesen zum Teil schmalen Kanälen begegnet jetzt schon grofsen Schwierigkeiten. Beim Einbau von Viaduktstützen würde das Begegnen, Ausweichen und Vorbeifahren von Fahrzeugen vielfach unmöglich werden, gröfsere Kähne würden überhaupt nicht mehr an die Lösch- und Ladeplätze gelangen können. Für die sehr umfangreichen Wendeschleifen des Schwebebahnprojektes wird grade an den wichtigsten Stellen kaum Platz zu schaffen sein, ohne sonstige wichtige Anlagen und ästhetische Rücksichten erheblich zu beeinträchtigen. Die vorgeschriebenen Haltestellen haben den Nachteil einer sehr hohen Lage, indem bei 13 Haltestellen die Bahnsteighöhe 8 m bis 9 m und bei 4 Haltestellen 11,1 bezw. 9,9 m hoch über der Strafse liegt. Nur bei 7 Haltestellen ergibt sich eine geringere Höhe von etwa 6 m. Bei dem Standbahnprojekt sind die entsprechenden Höhen wesentlich geringer. Die Linienführung bietet, wie näher ausgeführt, keinen Vorteil.

Die Leistungsfähigkeit der Bahn ist geringer als bei dem Standbahnprojekt, weil die Bahnsteige kürzer angenommen sind und weil der vorhandenen Schwebebahnweichen wegen nur eine weniger dichte Zugfolge möglich ist. Auf der projektierten Schwebebahn können daher nicht so lange und nicht so viele Züge wie auf der Standbahn verkehren.

Die nichtkontrollierbaren Kostenanschläge ergeben, wenn man gleiche Leistungsfähigkeit erzielen will, nicht geringere Anlagekosten, als bei dem Standbahnprojekt. Bei der Schwebebahn kommt aber voraussichtlich noch hinzu die Entschädigung der Anlieger, deren Höhe sich jeder Schätzung entzieht.

Dem Gutachten ist eine Nachschrift vom 28. Dezember 1903 beigefügt, welche sich auf ein von der Kontinentalen Gesellschaft beigebrachtes Gutachten dreier auswärtiger Sachverständiger bezieht.

Der Nachschrift zufolge erscheint das Gutachten nicht geeignet, als eine genügende Unterlage für eine Vergleichung des vorliegenden Standbahnentwurfes und des Schwebebahnentwurfes zu dienen. Insbesondere können die drei Gutachter keine Kenntnis von den ausführlichen Entwürfen des Standbahnprojektes haben und sind daher nicht in der Lage, ein mafsgebendes Urteil über das letztere abzugeben. Des weiteren wird daran festgehalten, dafs die Unzuträglichkeiten von Strafsenhochbahnen (Stand- oder Schwebebahn) erst bei einer Strafsenbreite von 30 m auf ein erträgliches Mafs zurückgeführt werden. Die von den drei Gutachtern angeführten Nachteile von Erddämmen zwischen den Häuserblöcken können nicht zugegeben werden. Die gegen Bahnstrecken im Erdbau allgemein erhobenen Bedenken treffen entweder überhaupt nicht oder nur dort zu, wo die Bahnanlage ohne Rücksicht auf den Bebauungsplan angelegt wird. Dieser Fehler konnte bei dem Hamburgischen Standbahnprojekt vermieden werden. Die gegen die Bauausführung der Untergrundbahn erhobenen Bedenken sind nicht stichhaltig, wie im einzelnen nachgewiesen wird. Dagegen würde die Ausführung des Schwebebahnprojektes zahlreiche lang dauernde Unterbrechungen des Strafsen- und Wasserverkehrs verursachen. Die Bodenverhältnisse liegen in Hamburg für den Bau von Untergrundbahnen nicht besonders schwierig, zum Teil sogar günstiger als bei früher ausgeführten grofsen Sielen. Die gleichzeitig beim Bau der Untergrundbahn vorzunehmenden Strafsenänderungen sind nicht nur durch das Bahnprojekt bedingt, sondern schon im Interesse des Strafsenverkehrs dringend notwendig. Die gegen die Rampenanlagen der Hoch- und Untergrundbahn erhobenen Bedenken treffen für Hamburg nicht zu, da geeignete Plätze für solche Rampen überall gefunden werden konnten und die Steigungsverhältnisse wesentlich günstiger sind, als bei dem Schwebebahnprojekt. Die Summe der Steigungen beträgt bei dem Standbahnprojekt nur etwas über die Hälfte derjenigen der Schwebebahn. Die Erschütterungen durch den Betrieb der Untergrundbahn können bei einer zweckmäfsigen Anlage vermieden werden, wovon man sich bei der Berliner Untergrundbahn leicht überzeugen kann. Dagegen dürfen die Schwierigkeiten des Einbaues der Stützen für die Hochbahn (Schwebebahnviadukte) im vorliegenden Falle nicht unterschätzt werden. Die angeblich gröfsere Reisegeschwindigkeit der Schwebebahn erscheint zweifelhaft. In graden und flachen Krümmungen ist ein Unterschied im System nicht begründet. Scharfe Krümmungen können auch von der Schwebebahn nur dann mit grofser Geschwindigkeit durchfahren werden, wenn möglichst lange Uebergangsbögen angeordnet werden können. An einigen Stellen des Hamburgischen Schwebebahnprojektes fehlt der Platz für solche Uebergangsbögen, insbesondere bei **S**-Kurven vollständig. Die Krümmungsverhältnisse des Standbahnprojektes sind wesentlich günstiger.

Ein Beweis für die geringeren Betriebskosten der Schwebebahn ist bisher nicht erbracht worden. Durch die im Schwebebahnprojekt vorgesehenen zukünftigen Erweiterungen wird der zukünftigen Entwicklung des Verkehrs zu weit vorgegriffen. Die Ausführung weiterer Standbahnlinien wird durch das Standbahnprojekt in keiner Weise verhindert oder präjudiziert. In dem Gutachten ist ganz unberücksichtigt geblieben, dafs Hamburg in der verlängerten Verbindungsbahn (Blankenese—Ohlsdorf) bereits eine Stadtbahn von erheblicher Bedeutung besitzt.

Der Verfasser hat diese Ausführungen noch in Bezug auf eine Reihe von Punkten durch mündliche Aeufserungen ergänzt, welche er als Senatskommissar in den Verhandlungen der Bürgerschaft Anfang 1904 gemacht hat. Ohne auf die sehr vielseitigen Erörterungen im einzelnen näher einzugehen, sei nur bemerkt, dafs besonders darauf hingewiesen wurde, dafs das Schwebebahnprojekt grade da aufhöre, wo das Verkehrsbedürfnis so recht eine Schnellbahn erfordere; dies läge in dem Schwebebahnsystem begründet, das mit seinen teuren Eisenviadukten in entfernte, wenig bevölkerte und deshalb wenig lukrative Gegenden nicht hinausreichen könne, ohne sich finanziell zu gefährden, im Gegensatz zu der Standbahn, die auf billigen Erddämmen jene Gegenden leichter aufschliefsen könne. Ferner wurde im einzelnen nachgewiesen, dafs, wo das Schwebebahnprojekt in der Linienführung von dem Standbahnprojekt abweiche, dies zum Nachteil des Verkehrs geschähe, indem die betreffenden Haltestellen eine weniger günstige Lage erhielten.

Es mögen noch einige Angaben über die weitere Entwicklung der Angelegenheit folgen.

Die Hamburgische Bürgerschaft hat am 3. Februar 1904 den Antrag des Senats, betreffend Abschlufs eines Bau- und Lieferungsvertrages mit den Elektrizitätsgesellschaften und der Strafsen-Eisenbahn-Gesellschaft,

abgelehnt und um eine neue Vorlage für den Bau und Betrieb einer elektrischen Stadt- und Vorortbahn ersucht, welche als Standbahn auf Rechnung des Staates zu erbauen und gegenüber dem früheren Projekt durch Linien nach Eimsbüttel und dem Hammerbrook zu erweitern ist, und deren Betrieb an ein Privatunternehmen verpachtet werden soll.

Hierauf legte der Senat unter dem 9. Oktober 1905 einen neuen Antrag vor, welcher den Wünschen der Bürgerschaft in den wesentlichsten Punkten Rechnung trug. Insbesondere wurde beantragt, den Bau der Stadt- und Vorortbahnen, deren früheres Projekt um je eine Zweiglinie nach Eimsbüttel und dem Hammerbrook erweitert war, durch die Siemens & Halske A.-G. und die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft auf Rechnung des Staates ausführen zu lassen und die Konzession zum Betriebe der Bahn öffentlich auszuschreiben. Diese Anträge hat die Bürgerschaft unter dem 2. Mai 1906 endgültig angenommen, nachdem inzwischen noch eine geringfügige Aenderung der Linienführung auf der Ostseite der Alster dem Wunsche der Bürgerschaft entsprechend vorgenommen war.

Die Bahn befindet sich seit dem Herbste 1906 im Bau und wird voraussichtlich in der vorgeschriebenen Bauzeit von insgesamt 8 Jahren vollendet werden.

Es darf die sichere Erwartung ausgesprochen werden, dafs Hamburg ein Hoch- und Untergrundbahnnetz von hoher technischer Vollkommenheit erhalten wird.

Seilbahnen*)

1. Allgemeine Uebersicht.

a) Vor- und Nachteile der Seilbahnen.

Wo man wegen der hohen Anlage- und Betriebskosten von Eisenbahnen in gebirgigem Terrain absehen mufs, sind in den letzten 20 Jahren in steigendem Umfange Seilbahnen angelegt worden, so u. a. in Argentinien bei Chilesito eine Kabelbahn, die bei 34 km Länge einen Höhenunterschied von 3500 m überwindet, sowie ferner in Turkestan zur Verbindung von Steinkohlengruben mit Samarkand, die bei einer Länge von 87 km einen Bergrücken von 2000 m Höhe überschreitet und Anfang 1908 dem Betrieb übergeben wird. Als Zufahrtslinien von Eisenbahnen in den Kolonien kann ihre Anlage grofse Bedeutung erlangen. Wenn auch die Betriebskosten per Tonnenkilometer nicht immer niedriger als für Eisenbahnen zwischen denselben Endpunkten ausfallen, so sind doch die Anlagekosten immer niedriger als für eine Eisenbahn gleicher Leistungsfähigkeit. Aendert sich die Verkehrsrichtung nach mehreren Jahren bei Belassung eines Endpunktes, so ist eine Seilbahn leicht mit demselben Material wieder herzustellen, während das Geld für die Anlage einer Eisenbahn als verloren zu betrachten ist. Ein Vorteil der Seilbahnen liegt ferner darin, dafs oft der Betrieb nach Ingangsetzung durch eine Maschine selbsttätig ohne Triebkraft unter Regelung der Geschwindigkeit durch eine Bremseinrichtung geschehen kann.

Ein regelmäfsiger und dadurch lohnender Betrieb einer Seilbahn setzt indessen die Beförderung grofser Massen gleichartiger Güter voraus, die bequem in Ladungen von 300—900 kg zu verteilen sind; Personenbeförderung ist ausgeschlossen. Es kann somit eine Seilbahn niemals eine Eisenbahn für allgemeinen Verkehr ersetzen, vielmehr nur als Zufuhrweg für Güter nach einer Eisenbahn oder einem Hafen dienen.

b) Die verschiedenen Systeme.

Im allgemeinen unterscheidet man 2 Systeme, nämlich: das englische von Hodgson & Roe, hauptsächlich in England, Südwestafrika, Britisch-Indien und Amerika angewendet, wobei das Tragseil auch fortbewegt wird, und das deutsche von Pohlig in Köln und Bleichert in Leipzig, bei dem zwei Seile mit konstanter Spannung als Laufbahn für angehängte Wagen dienen, die durch ein Zugseil ohne Ende fortbewegt werden.

Vertrauenswürdige Statistiken beider Systeme für Vergleichung fehlen. Wenn auch das englische System, was Bau und praktische Einrichtung anbelangt, vielleicht dem deutschen System nicht nachsteht, so ist doch sicher, dafs letzterem in vielen Fällen in einer Hinsicht der Vorzug gebührt, nämlich bezüglich des Verhältnisses zwischen Brutto- und Nettolast, wie folgendes Beispiel zeigt.

Angenommen, dafs die Tragkabel für eine 5 km lange Sektion aus geschlossenen Seilen von 45 mm Durchm. bestehen und das Zugseil ein Spiralseil von 20 mm Durchm. ist, dafs ferner die Wagen leer 200 kg und beladen 600 kg wiegen, und der gegenseitige Abstand 63 m beträgt, dann wird bei diesen, der Praxis entnommenen Ziffern

bei dem englischen System bewegt:

10 km Seil	à 11,7 t	= 117 t	
80 beladene Wagen	à 0,6 t	= 48 t	Nettolast
80 leere Wagen	à 0,2 t	= 16 t	32 t
	zusammen	181 t	

$$\text{Verhältnis: } \frac{\text{Nettolast}}{\text{Bruttolast}} = \frac{181\ \text{t}}{32\ \text{t}} = 5{,}66,$$

bei dem deutschen System dagegen:

10 km Zugseil	à 1,5 t	= 15 t	
80 beladene Wagen	à 0,6 t	= 48 t	Nettolast
80 leere Wagen	à 0,2 t	= 16 t	32 t
	zusammen	79 t	

$$\text{Verhältnis: } \frac{\text{Nettolast}}{\text{Bruttolast}} = \frac{79\ \text{t}}{32\ \text{t}} = 2{,}47.$$

Für den Fall, dafs das Arbeitsvermögen der abwärts fahrenden Wagen das ganze System treibt, ist das ungünstige Verhältnis des englischen Systems nicht von Bedeutung, während dieses den grofsen Vorteil hat, dafs jeder Teil des Seils die Stationen passiert und unter Kontrolle ist. Es ist somit denkbar, dafs in besonderen Fällen das englische System vorzuziehen ist. Da dieser Fall indessen für die dem Studium zu Grunde gelegte eventuelle Anlage einer Seilbahn Emmahaven-Soebang-Solok in Niederländisch-Indien nicht eintritt, also ein gemischtes System ausgeschlossen ist, so haben sich die Untersuchungen auf die nach deutschem System ausgeführten Seilbahnen beschränkt.

Von einer technischen Beschreibung dieser Bahnen kann hier abgesehen werden. Um ein deutliches Bild davon zu erhalten, was bei Seilbahnen unter Betriebskosten zu verstehen ist, und die Ursachen der grofsen Abweichungen der vergleichbaren Ziffern bei verschiedenen Bahnen aufzuspüren, sind 6 Bahnen von grofser Länge oder grofser Leistungsfähigkeit eingehender untersucht.

2. Beschreibung der besichtigten Seilbahnen.

Die Besonderheiten derselben sind in den Tabellen 1 bis 3 wiedergegeben.

Die Längen der Bahnen wechseln zwischen 4,4 und 13 km, die Leistungsfähigkeiten zwischen 60 000 und 600 000 t jährlich, die Betriebskosten zwischen 1,7 und 22,1 Pfennige per tkm oder 20,4 und 156,9 Pfennige per t (darunter zwischen 3,4 und 102,0 Pfennige für Lösch- und Ladekosten). Die ältesten dieser Bahnen war 20 Jahre alt, die neueste kaum 1 Jahr in Betrieb.

a) Seilbahn der Veitscher Magnesitwerke in Veitsch.

Diese, im Jahre 1897 angelegte Kabelbahn befördert jährlich 100 000 t Magnesit. Eine Maschine von 40 PS

*) Auszug aus dem Bericht der auf Veranlassung des Niederländischen Ministeriums der Kolonien zwecks Einführung von Seilbahnen in Niederländisch-Indien eingesetzten Kommission zum Studium der „neueren Seilbahnen" nach dem Wochenblatt de Ingenieur No. 50/1907.

Tabelle 1.

No.	Land, Provinz, nächste Station	Eigentümer und hauptsächlichster Transport	Länge in km	Geliefert durch
1	Oesterreich (Steiermark), Station Witterdorf, Ort Veitsch	Veitscher Magnesitwerke A.-G.	6,420	Bleichert
2	Ungarn, Station Nyustya Likér	Rimamurany-Salgo-Taryaner Eisenwerke A.-G. (Eisenerz)	13,—	Pohlig
3	Ungarn, Station Dobschau	Herzog-Philipp-Coburg-Gotha'sche Eisenwerke (Eisenerz)	8,230 0,935 0,510 1,920	Pohlig
4	Ungarn, Station Stephanshütte	Marienhütte (Eisenerz)	4,400	Bleichert
5	Deutschland (Lothringen), Station Aumetz	Lothringer Hütten-Verein Aumetz-Friede (Eisenerz)	10,780	Pohlig
6	Luxemburg, Station Differdingen	Deutsch-Luxemburgischer Bergwerks- und Hütten-Verein A.-G. (Eisenerz)	12,700	Pohlig

Tabelle 2. Konstruktion.

Ort und No.	Material der Stützpunkte	Material der End- und Zwischenstationen	Gröfste Spannweite zwischen Stützpunkten m	Art und Durchmesser der Seile: Belastete Tragseile mm	Tragseil für leeres Material mm	Spannweite Zugseil mm
1. Veitsch	Holz	Holz	750	Spiral 29 u. 27	Spiral 27 u. 25	20
2. Likér	jetzt Eisen, früher Holz		850	Spiral 34	Spiral 24	21
3. Dobschau	Eisen	Holz	620	Spiral 29	Spiral 15	14
4. Stephanshütte	Eisen	Holz	280	Spiral 32	Spiral 28	20
5. Aumetz	Eisen	Holz	400	Geschlossen 38	Geschlossen 25	16 u. 17
6. Differdingen	Eisen	Holz	300	Geschlossen 45	Geschlossen 45	20

Tabelle 3. Transportmittel.

Ort und No.	Gewicht in kg: Wagen	Ladung	Beladene Wagen	Geschwindigkeit m/sek	Abstand der Wagen m	Anzahl Wagen stündlich	Transport in einer Richtung stündlich in t
1. Veitsch	150	300	450	früher 1,50 jetzt 2,25	180	45	13,5
2. Likér	250	350	600	1,80	48	135	47,25
3. Dobschau	130 150	200	330 350	Hauptlinien 2,50 Seitenlinien 2,— Seitenlinien 1,5	100 132 150	90 54 54	18,—
4. Stephanshütte	150	350 400	500 550	2,20	80 100	99 80	34,6 32,—
5. Aumetz	225	700	925	2,40	56	154	107,80
6. Differdingen	375	750	1125	2,50	56	161	120,75

treibt das Zugseil, das eine Gesamtlänge von 13 km hat, da die ganze Bahn nur aus einer Sektion besteht. Nach 6jährigem Gebrauch ist dieses Seil zum vierten Teil, nach 10 Jahren gänzlich erneuert worden. Das Tragseil für die beladenen Wagen wird durch ein Gewicht von 11,8 t, das für die ledigen Wagen durch Gewichte von 6,8 t und mehr gespannt. Die Betriebskosten betragen für 1903/04 bei 100 930 t Förderung:

	Im Ganzen	pro t
Arbeitslohn	28481,80 M	28,22 Pf.
Materialien	7804,70 „	7,73 „
Verschiedenes	31397,30 „	31,11 „
Zusammen	67683,80 M	67,06 Pf.

Bei einer Bahnlänge von 6,5 km belaufen sich die Kosten pro tkm auf 10,2 Pfennige. Unter Arbeitslöhnen ist auch der Transport über die sehr langen Leitungen in der Fabrik begriffen, auf die eigentliche Bahn entfallen an Arbeitslöhne 7650 M jährlich oder 7,65 Pfennige.

b) Seilbahn der Rimamurany-Salgo-Tarjaner Eisenwerke in Nyustya Likér.

Die 13 km lange Bahn befördert im Max. 170 000 t Erze, ferner noch 10 000 t Kohlen in entgegengesetzter Richtung, Wasser und Lebensbedürfnisse, im Ganzen jährlich 210 000 t. Die Betriebskosten sind jedoch nur für Erze berechnet. Die Bahn ist in 3 Sektionen mit 2 Antriebstationen (jede von 40 PS) und einer Bremsstation versehen. Mit Vorliebe verwendet man Spiralseile von 150 kg Bruchfestigkeit, weil bei diesen ein gebrochener Draht aus dem Kabel springt und dadurch leicht entdeckt wird. Bei einer Lebensdauer der Tragseile von 5—6 Jahren halten die Zugkabel bedeutend länger aus.

Die Betriebskosten betrugen für 1905/06 bei einem Transport von 151 125 t Erz über 13 km in einer Richtung:

	Im Ganzen	pro t	pro tkm
Arbeitslohn	68170,— M	45,08 Pf.	3,468 Pf.
Aufsicht	6196,— „	4,09 „	0,323 „
Materialien	51430,10 „	34,01 „	2,618 „
Abschreibung	42500,— „	28,11 „	2,159 „
Beamte	2125,— „	1,39 „	0,106 „
Zusammen	170421,10 M	112,68 Pf.	8,674 Pf.

c) Seilbahn der Herzog-Philipp-Coburg-Gothaschen Eisenwerke in Dobschau.

Diese 11,5 km lange Bahn hat eine Hauptlinie und 3 Seitenlinien, ist in den Jahren 1895/96 erbaut mit einem

Kostenaufwande von 680000 M oder 59160 M/km. Da die Maschine von 250 PS in Sztraczena auch das Hochofenwerk treibt, so kann die Antriebskraft nicht genau angegeben werden. Von hier wird die Kraft elektrisch nach Gugl und Christofebene übertragen. Eine Erneuerung der Seile hat noch nicht stattgehabt; in 11 Jahren hat sich das Seil für beladene Wagen 2 mm abgenutzt. Auch hier sind vorzugsweise Spiralseile von 145 kg Bruchfestigkeit benutzt. Der Transport beträgt z. Zeit nur 21000 t jährlich, die Leistungsfähigkeit dagegen 60000 t, wodurch sich die Transportkosten erhöhen, die 1906 für 21050 t Erz folgende Höhe erreichten:

	Im Ganzen	pro t	pro tkm
Aufsicht . . .	10302,— M	48,926 Pf.	6,987 Pf.
Arbeitslohn . .	14514,60 „	68,952 „	9,860 „
Lade- und Löschlöhne . . .	2245,70 „	10,676 „	1,530 „
Verschiedenes .	1788,40 „	8,500 „	1,207 „
Materialien . .	2138,60 „	10,166 „	1,445 „
Unterhaltung der Kabel usw. .	2048,50 „	9,724 „	1,394 „
Zusammen	33037,80 M	156,944 Pf.	22,423 Pf.

d) Seilbahn der Marienhütte bei Station Stephanshütte.

Die im Jahre 1898 für 75000 t jährliche Erzförderung erbaute Bahn befördert jetzt über 100000 t, ist also überbelastet. Die Triebkraft liefert eine 50 PS Maschine. Die Betriebskosten im Jahre 1906 für 106830 t Erz (ungerechnet 8623 t Verschiedenes) werden aufgegeben wie folgt:

	Im Ganzen	pro t	pro tkm
Löhne u. Aufsicht	17071,40 M	15,98 Pf.	3,553 Pf.
Unterhaltung (Löhne) . . .	26878,70 „	25,16 „	5,593 „
Verschiedenes .	3813,10 „	3,57 „	0,799 „
Kabelerneuerung	27786,50 „	26,01 „	5,780 „
Materialien . .	8989,60 „	8,415 „	1,870 „
Kraftverbrauch .	2815,20 „	2,635 „	0,578 „
Zusammen	87354,50 M	81,77 Pf.	18,173 Pf.

e) Seilbahn des Lothringschen Hüttenvereins zu Aumetz-Friede.

Diese seit 4 Jahren in Betrieb befindliche und für einen täglichen Transport von 1860 t erbaute Bahn befördert jetzt durchschnittlich 2400 t täglich (im Max. 2800 t) und an 300 Arbeitstagen jährlich 720000 t. Die ganze Bahn (10,8 km) besteht aus einer Sektion; das Zugseil ist somit 21,6 km lang. Die Tragseile bestehen aus 7 Seilsektionen von je 1500 m Länge, sodafs 7 Spannvorrichtungen vorhanden sind. Das Spanngewicht eines 38 mm starken Seiles wiegt 22 t. Die Betriebskosten im Jahre 1905/06 für 615000 t im Betrage von 187170 M verteilen sich wie folgt:

	Im Ganzen	pro t	pro tkm
Löhne	66810,— M	10,863 Pf.	0,986 Pf.
Triebkraft . . .	707,20 „	0,119 „	0,017 „
Materialien . .	7446,— „	1,207 „	0,119 „
Beleuchtung . .	552,50 „	0,085 „	0,017 „
Leitung und Aufsicht	5865,— „	0,952 „	0,085 „
Reparaturen . .	9894,— „	1,615 „	0,153 „
Erneuerung der Wagen . . .	31008,— „	5,049 „	0,476 „
Erneuerung der Seile	59160,— „	9,605 „	0,884 „
Verschiedenes .	5727,30 „	0,935 „	0,045 „
Zusammen	187170,— M	30,430 Pf.	2,782 Pf.

Diese sehr niedrigen Betriebskosten enthalten wohl die Erneuerung einiger Unterteile, doch nicht die ganzen Amortisationskosten.

Die Kosten der Bahn betrugen 918000 M oder 85000 M/km.

f) Seilbahn des Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hüttenvereins Differdingen.

Diese Bahn ist sowohl hinsichtlich der Anlage wie der Unterhaltung als Modell zu betrachten. Alle Stützpunkte und Stationen sind aus Eisen, Handarbeit ist auf das geringste Mafs zurückgebracht. Das Tragseil für volle wie für leere Wagen ist 45 mm dick zu dem Zweck, die Seile zu wechseln und 10 Jahre mindestens gebrauchsfähig zu halten. Beide Seile sind durch 27 t Spanngewichte an beiden Aufsenenden jeder Seilsektion gespannt, Verankerungen kommen somit nicht vor. Auf den Stationen sind 6 Spanneinrichtungen, nämlich 4 doppelte und 2 einfache. Die Tragseile bilden 5 Seilsektionen zu je 2,5 km Länge. Die Antriebstation liegt 5 km vom Endpunkt; eine Maschine von 90 PS bei dem Hochofenwerk liefert die Kraft für diese Station durch elektrische Uebertragung. Die Zugseile sind 10,6 bezw. 14,9 km lang. Die Förderung beträgt 400000 t jährlich und kann ohne Ueberbelastung bis 600000 t vermehrt werden.

Die Kosten des Seiltransports waren von Pohlig ohne Abschreibung und Verzinsung mit höchstens 20 Pfennige pro t garantiert, während vordem für Eisenbahntransporte 1,20 M pro t bezahlt wurde. Die Bahn kann in 3 Jahren abgeschrieben werden. Die Anlagekosten betrugen 1200000 M oder 93500 M/km.

3. Seilbahnen von grofser Länge.

Aus dem Vorhergehenden ist abzuleiten, dafs eine Betriebssektion kaum länger als 10—12 km sein darf. Bei gröfseren Längen des Zugseils als 20—24 km ist die Reibung zwischen Seil und Triebrad nicht mehr genügend, um die Triebkraft zu übertragen. Für Seilbahnen von gröfserer Länge ist somit die Anlage von mehreren Betriebssektionen erforderlich, die unter Berücksichtigung der Gestaltung des Geländes nicht alle eine Länge von 10 km erhalten können.

Aus den Längenprofilen der angeführten 6 Seilbahnen geht hervor, dafs einzelne Betriebssektionen in den stärksten Steigungen nicht viel mehr als 2 km lang sind. Eine oder mehrere Seilsektionen (Länge zwischen einer Verankerung und einem Spanngewicht oder zwischen 2 Spanngewichten) bilden eine Betriebssektion; die Einteilung der letzteren hängt von dem Längenprofil ab. Bedenken gegen die Aneinanderfügung mehrerer Betriebssektionen liegen nicht vor.

Im allgemeinen sind die Transportkosten für 2 Betriebssektionen à 10 km Länge doppelt so grofs wie die einer Betriebssektion derselben Länge. Die Kosten für Aufsicht und Reparaturen verringern sich mit der gröfseren Länge, die Betriebsstörungen nehmen mit der Länge zu wie bei Eisenbahnen.

Die Uebersicht (Tabelle 4) enthält die verschieden ausfallenden Betriebskosten, ausgedrückt in Pfennigen pro t. Wenn auch die einzelnen Ziffern wegen der ungleichen Verteilung der Unkosten nicht vergleichbar sind, so machen doch die Endziffern, die von 20,4 bis 157,144 Pfennige pro t wechseln und ungefähr 12/13 bezw. 92/7 oder ungefähr 1,7 bis 22,1 Pfennige pro tkm entsprechen, den Eindruck, dafs bei der Schätzung der Betriebskosten für Bahnen von grofser Länge sich ein vorsichtiger Gebrauch von den sonst erzielten Ergebnissen empfiehlt.

In der Verwendung von Handarbeit ergab sich für die verschiedenen Bahnen ein bedeutender Unterschied, wie Tabelle 5 zeigt, in der das Verhältnis der Anzahl stündlich beförderter Tonnen (bei Gebrauch der Seile auf volle Leistung) zu der Anzahl Arbeiter im Dienst beziffert ist. Dieses Verhältnis, das dem der Gesamtzahl beförderter Tonnen zu der Anzahl Arbeitsstunden entspricht, wechselt für die besichtigten Linien zwischen 0,525 und 8,983.

Tabelle 4.

	Betriebskosten in Pfennigen per t für die Linien					
	Veitsch	Likér	Dobschau	Stephanshütte	Aumetz	Differdingen
Beamte und Aufsicht	—	5,491	48,926	15,98	0,952	?
Arbeitslöhne	28,22	45,084	79,628	25,16	10,863	?
Unterhaltung und Erneuerung	—	28,118	9,724	26,01	16,269	?
Materialien	7,735	34,017	10,166	8,415	1,207	?
Kraftverbrauch und Verschiedenes	31,110	—	8,500	6,205	1,139	?
Zusammen in Pfennigen per t	67,065	112,710	156,944	81,770	30,430	20,400

Tabelle 5.

Bezeichnung des Ortes	Anzahl der Betriebssektionen	Transport in t jährlich a	Stündliche Leistung in t b	Berechnete Anzahl Stunden mit voller Leistung $c = \frac{a}{b}$	Anzahl Arbeiter d	Anzahl Arbeitsstunden $e = c \times d$	Verhältnis der Anzahl t zu Arbeitsstunden $\frac{a}{e} = \frac{b}{d}$
1. Veitsch	1	100 930	13,50	7,476	19	142 000	0,710 t
2. Likér	4	151 125	47,25	3,200	90	288 000	0,525 t
3. Dobschau	7	21 050	18,—	1,169	23	27 000	0,780 t
4. Stephanshütte	1	106 830	34,60	3,088	23	71 024	1,532 t
5. Aumetz	1	615 000	107,80	5,705	12	68 460	8,983 t
6. Differdingen	2	600 000	120,75	4,969	24	119 256	5,031 t

4. Bemerkungen über Anlage und Betrieb von Seilbahnen.

Das Studium der besichtigten Bahnen ergab nun nachstehende Schlufsfolgerungen:

1. Eiserne Stützpunkte und Stationen sind hölzernen vorzuziehen, auch wo Holz billig zu erhalten ist, um Feuersgefahr durch Zufall oder Böswilligkeit zu vermeiden und an Kosten für Unterhaltung und Aufsicht zu sparen.

2. Starke Seile, stärker als die Fabrikanten zwecks Erlangung einer niedrigen Anlagesumme angaben, sind anzuempfehlen. Im allgemeinen sind Spiralseile wegen der höheren zuzulassenden Spannung pro qmm sparsamer; die neuesten Bahnen ziehen indessen geschlossene Seile vor.

3. Was die Kuppelungen anbelangt, so werden für neuere Bahnen die automatischen Kuppelungen von Bleichert und Pohlig mit ausgezeichnetem Erfolge stets gebraucht.

4. Lösch- und Ladekosten müssen durch automatisch wirkende Einrichtungen auf ein Minimum zurückgebracht werden.

5. Bei sachkundiger Anlage und aufmerksamer Aufsicht ist die Betriebssicherheit von Seilbahnen nicht geringer als von Eisenbahnen.

6. Uebertragung der Triebkraft durch Elektrizität verdient Anempfehlung, weil dadurch einfachere Bedienung der Triebstationen erreicht wird, die Arbeitsleistung der abwärts fahrenden beladenen Wagen einer Sektion für eine andere Sektion benutzt werden kann, der Betrieb von einem Zentralpunkt eingestellt werden kann, Sicherheitseinrichtungen in der Weise angeordnet werden können, dafs Unfälle, die den Bewegungswiderstand erhöhen, automatisch die elektrische Kraft ausschalten. H.

Verschiedenes

Fahrten ohne Lokomotivwechsel. Im Juni dieses Jahres werden die D-Züge 21—22 die 254,1 km lange Strecke Berlin—Hannover ohne Aufenthalt durchfahren, nachdem neue Lokomotiven der Atlanticbauart mit 4 Zylindern, Kesseln von 236 qm Heizfläche und Tendern von 30 cbm nutzbarem Wasserinhalt angeliefert sind. Der Wasservorrat reicht für die Beförderung von Zügen bis zu 40 Achsen aus. Es wird dies die längste deutsche Strecke sein, die ohne Aufenthalt durchfahren wird. (Z. d. V. D. E., No. 31 vom 15. April 1908.)

Erster internationaler Straßenkongreß und damit verbundene internationale Fachausstellung in Paris. Auf Veranlassung der französischen Regierung und unter dem Protektorat des Präsidenten der Republik sowie unter dem amtlichen Protektorat der Minister des Innern, der öffentlichen Arbeiten, des Post- und Telegraphenwesens und der auswärtigen Angelegenheiten wird in der Zeit vom 11. bis 18. Oktober d. Js. in Paris der „Erste internationale Strafsenkongrefs" und eine damit verbundene Fachausstellung von einem Ausschufs („Organisationskommission") veranstaltet, an dessen Spitze der staatliche Generalinspektor für Brücken und Chausseen und die Präsidenten des französischen Automobilklubs und des französischen Touring Club stehen und welchem im übrigen hohe Staats- und städtische Fachbeamte angehören. Das Patronatskomitee und die Unterausschüsse (1. Ausschufs für Verwaltung und Finanzen, 2. Technischer Ausschufs, 3. Ausschufs für Empfänge und Ausflüge, 4. Ausstellungsausschufs) sind ebenfalls aus hohen Staats- und städtischen Fachbeamten und ferner aus hervorragenden Persönlichkeiten der auf dem Gebiete bestehenden französischen Fachvereinigungen zusammengesetzt.

Kongrefs und Ausstellung werden in den Räumen des sogenannten Jeu de Paume auf der Terrasse des Tuileriengartens stattfinden.

Beide Veranstaltungen haben ihr Generalsekretariat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Paris.

Das gedruckte Einladungsschreiben der Organisationskommission nebst 2 Anmeldungsformularen, ferner das Verzeichnis des Patronatskomitees und der Organisationskommission des Kongresses, die allgemeine Kongrefsordnung, das Verzeichnis der Verhandlungsgegenstände sowie die besondere Ordnung der mit dem Kongrefs in Zusammenhang stehenden Ausstellung liegen bis Mitte Juni in der Zeit von 10 Uhr vormittags bis 3 Uhr nachmittags im Reichsamt des Innern, Berlin, Wilhelmstrafse 74, Zimmer 174, zur Ansicht aus, können auch bei der Ständigen Ausstellungskommission für die deutsche Industrie in Berlin W. 9, Linkstrafse 25 I, eingesehen werden.

Zur Beteiligung an der Ausstellung sind nur die in Artikel 3 des Kongrefsreglements erwähnten Regierungen,

Verwaltungen und Körperschaften sowie solche Kongrefsmitglieder berechtigt, die einen Beitrag von mindestens 100 Franken leisten (Donatoren). Es können ausgestellt werden Karten, Pläne, Modelle, Apparate, Werkzeuge, Maschinen und die sonstigen verschiedenen Gegenstände, welche die Strafsen betreffen und unter die in Artikel 3 der Ausstellungsordnung angegebene Klassifikation fallen. Die Anträge auf Platzvorbehaltung müssen vor dem 1. Juli d. Js. beim Generalsekretariat (Adresse: Monsieur Heude, Secrétaire Général du Ier Congrès international de la Route, au Ministère des Travaux publics, 244 Boulevard Saint-Germain, Paris VII e) vorliegen und nach Mafsgabe des an den beiden obengenannten Stellen ausliegenden Formulars abgefafst sein. Platzmiete ist nicht zu entrichten. Das Organisationskomitee hat Schritte wegen Frachtermäfsigungen der französischen Eisenbahnen für die zu der Ausstellung bestimmten Gegenstände getan und hat die zeitweilige zollfreie Zulassung für diejenigen ausländischen Ausstellungsgegenstände erwirkt, die direkt nach dem Ausstellungsgebäude gesandt und nach Schlufs der Ausstellung wieder nach dem Auslande ausgeführt werden. Ein vorläufiger Schutz für patentfähige Erfindungen und gewerbliche Zeichen (Muster) kann nach näherer Mafsgabe des französischen Gesetzes vom 23. Mai 1868 erlangt werden. Alle für die Ausstellung bestimmten Gegenstände müssen in der Zeit vom 6. bis spätestens zum 9. Oktober d. J. auf den Ausstellungsplatz gelangen. Alle weiteren Vorschriften sind in dem Ausstellungsreglement enthalten.

Da der Kongrefs und die Ausstellung von wirklich berufenen Persönlichkeiten veranstaltet werden und eine sachgemäfse Organisation gewährleistet ist, kann rege Beteiligung an beiden Veranstaltungen empfohlen werden. (Nachr. f. Hand. u. Ind. nach einem Bericht des Kaiserl. Konsulats in Paris.)

Reinigung von Postwagen durch Saugluft. Von der Reichspostverwaltung wurden auf dem Lehrter Bahnhofe in Berlin Versuche über die Reinigung der Postwagen durch Saugluft angestellt. Zur Anwendung kam das Prefsluft-Saugluftverfahren (Borsig) und das reine Saugluftverfahren mit rotierenden Pumpen (Siemens-Schuckert). Beide Verfahren erwiesen sich für diesen besonderen Fall als nicht geeignet. Es gelang nur mit vielem Arbeits- und Zeitaufwand, den Staub aus den vielen Winkeln der Packetgestelle und Sortierschränke zu entfernen. Auch mufste eine grobe Vorreinigung des Fufsbodens vorgenommen werden, um Verstopfungen der Saugmundstücke und Leitungen zu verhüten. Eine Vorreinignng durch Prefsluft ist bei diesen Wagen nicht angängig, weil sie zu wenig Türen haben, also kein genügend gradliniger Weg zur Entfernung des aufgewirbelten Staubes ins Freie geboten wird. Der Staub würde sich daher an anderen Stellen des Wagens wieder absetzen, auch die Gesundheit des Personals schädigen.

(Z. d. V. d. E. vom 11. April 1908.)

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats März 1908 insgesamt 1 046 998 t gegen 994 186 t im Februar 1908 und 1 099 257 t im März 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für März 1907 angegeben worden ist:

Giefsereiroheisen 199 769 (201 058) t, Bessemerroheisen 35 937 (43 574) t, Thomasroheisen 653 682 (690 312) t, Stahl und Spiegeleisen 93 997 (94 878) t, Puddelroheisen 63 613 (69 435) t.

Kraftübertragungsanlage Marklissa. Die zahlreichen Ueberschwemmungen, von denen das schlesische Gebiet zwischen Bober und Queis in früheren Jahren wiederholt heimgesucht wurde, hat zum Bau der Talsperre nebst Wasserkraftanlage bei dem Städtchen Marklissa Veranlassung gegeben. Die Talsperre hat einen Stauinhalt von 15 Millionen Kubikmeter und das geschaffene Gefälle wird ausgenutzt, um die umliegenden Orte bis zu 14 km Entfernung mit elektrischer Energie für Licht- und Kraftzwecke zu versorgen. Die von den Siemens-Schuckert Werken für die Krafstation gelieferten Dynamomaschinen erzeugen Drehstrom mit einer Spannung von 10 000 Volt, die für die Uebertragung nach den entfernter gelegenen Orten Mauer und Waldenburg auf 20 000 bis 30 000 Volt gebracht wird. Eine Beschreibung dieser interessanten Anlage enthält eine unserer heutigen Nummer als Beilage angefügte Veröffentlichung der Siemens-Schuckert Werke, auf die wir unsere Leser besonders aufmerksam machen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamtes der Dipl.-Ing. Christopher Garrett **Smith,** der Physiker Dr. Hans **Harting,** der Kgl. preufsische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Eduard **Delkeskamp,** der Kgl. preufsische Amtsrichter Wilhelm **Fischer,** der Stadtbaumeister, Reg.-Baumeister a. D. Karl **Toop,** der Privatdozent an der Techn. Hochschule in Darmstadt, Professor Dr. Max **Rudolphi,** der Kgl. sächsische Eisenbahnbauinspektor Friedrich **Wernekke,** der Oberlehrer an der Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Gleiwitz Dr.-Ing. Richard **Albrecht,** der Kgl. preufsische Landrichter Otto **Legal,** die ständigen Mitarbeiter im Patentamt Dr. Alfred **Wendler,** Dipl.-Ing. Ernst **Wrobel,** Dipl.-Ing. Robert **Straube,** Reg.-Baumeister a. D. Max **Dost,** der Kgl. preufsische Amtsrichter Karl **Müller,** der Kgl. sächsische Reg.-Baumeister Arthur **Callenberg,** der Kgl. preufsische Landrichter Albert **Brisken,** die ständigen Mitarbeiter im Patentamt Reg.-Baumeister a. D. Wilhelm **Momber** und Hans **Sommer,** die Kgl. preufsischen Reg.-Baumeister Paul **Hundsdörfer** und Hugo **Garnich** und der Kgl. sächsische Reg.-Baumeister Otto **Brückner.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Eisenbahnbetriebsdirektor **Bossert** in Metz bei dem Uebertritt in den Ruhestand und der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range eines Rates vierter Klasse dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Wilhelm-Luxemburg-Eisenbahn **Hammes** in Luxemburg;

der Charakter als Geh. Regierungsrat den Regierungsräten im Patentamt Dr. **Kahle,** Dr. **Wieprecht, Roge** und **Rost.**

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten bisherige Geh. Baurat **Uber;**

zu Reg.- und Bauräten der Eisenbahndirektor **Essen** in Kattowitz, die Bauinspektoren **Kohlhardt** in Wittenberge, **Vogel** in Guben, **Althüser** in Dortmund, **Blindow** in Salbke, **Fietze** in Lauban, **Reichard** in Berlin, **Bockholt** in Limburg a. d. L., **Lehners** in Halberstadt, **Halfmann** in Saarbrücken, **Thomas** in Hanau und **Brosius** in Köln-Deutz, die Bau- und Betriebsinspektoren **Lüpke** in Frankfurt a. M., **Wehde** in Berlin, **Krausgrill** in Königsberg i. Pr., **Knoblauch** in St. Johann-Saarbrücken, **Hahnzog** in Erfurt, Georg **Herzog** in Posen, **Schlesinger** in Hannover, **Vater** in Köln, Robert **Köhler** in Bromberg, Robert **Müller** in Bromberg, Albert **Wendt** in Cassel, **Merling** in Altona, **Riemann** in Hannover, **Klotzbach** in Ostrowo, Otto **Herzog** in Thorn, **Pietig** in Arnsberg, **Mortensen** in Graudenz, Bernhard **Meyer** in Stargard i. P., **Lepère** in Crefeld, **Reiser** in Heilsberg, **Wallwitz** in Kreuzburg O.-S. und Eugen **Oppermann** in Dtsch.-Eylau;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der Abteilungsvorsteher am Physikalisch-Chemischen Institut und aufserordentl. Professor in der Philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin Dr. Max **Bodenstein** und zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Dozent an der genannten Hochschule Professor Dr. Wilhelm **Wedding;**

zum Kreisbauinspektor in Posen (III) der Reg.-Baumeister Johannes **Schütz** (bisher beurlaubt);

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Erich **Schulze** aus Brandenburg a. d. H., Kurt **Wiesinger** aus Stettin (Maschinenbaufach), Georg **Müller** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Johannes **Biermann** aus Barmen, Erich **Schulz** aus Insterburg, Bruno **Friedrich** aus Berlin und Walter **David** aus Halle a. d. S. (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den nachgenannten Eisenbahndirektionsmitgliedern, und zwar den Reg.- und Bauräten **Wiegand** in Frankfurt a. M., **Stimm** in Danzig, **Gilles** in Stettin, **Busmann** in Bromberg, **Bachmann** in Kattowitz und **Hellmann** in Breslau, den Vorständen von Betriebs-, Maschinen- und Werkstätteninspektionen Eisenbahndirektoren **Friedrichsen** in Münster i. W., **Schwahn** in Gotha, **Kirsten** in Stargard i. P., **Brettmann** in Jena und **Hessenmüller** in Halberstadt sowie den Reg.- und Bauräten Johannes **Müller** in Goslar, **Boedecker** in Berlin und **Plate** in Posen;

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse den Bauinspektoren **Detzner** bei der Eisenbahndirektion in Magdeburg und **Tooren** beim Eisenbahn-Zentralamt in Berlin mit dem Wohnsitz in Dortmund sowie den Bau- und Betriebsinspektoren Martin **Thiele** bei der Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. und **Marloh** bei der Eisenbahndirektion in Danzig;

der Charakter als Baurat den Landesbauinspektoren Max **Inhoffen** in Kleve, Heinrich **Kerkhoff** in Cochem und Georg **Schweitzer** in Aachen.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Groenewold** der Regierung in Aurich (Wasser- und Strafsenbaufach), Otto **Schultze** (bisher beurlaubt) dem Polizeipräsidium in Berlin, **Birnbaum** der Regierung in Potsdam und **Kohlhagen** der Regierung in Kassel (Hochbaufach).

Die bisherigen ständigen Kommissare des Ministers der öffentl. Arbeiten für die Teilnahme an den Diplomprüfungen Geh. Oberbaurat **Germelmann** in Berlin, Kommissar bei der Techn. Hochschule in Berlin in der Abt. für Bauingenieurwesen, und Reg.- und Baurat **Stever** in Hannover, Kommissar bei der Techn. Hochschule Hannover in der Abt. für Architektur, sind von dieser Tätigkeit entbunden worden. Als Nachfolger des Geh. Oberbaurats Germelmann ist der Geh. Oberbaurat **Gerhardt** in Berlin und als Nachfolger des Reg.- und Baurats Stever der Geh. Baurat **Hellwig** in Hildesheim bestellt worden.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Priess** von Oranienburg nach Insterburg zur Leitung des Baues des Masurischen Kanals (im Geschäftsbereich der Regierung in Königsberg i. Pr.), der Landbauinspektor Baurat **Engel** von Erfurt in das Techn. Bureau der Hochbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin, die Kreisbauinspektoren **Fritsch** von Hersfeld als Landbauinspektor zur Regierung in Erfurt und **Preller** von Posen nach Luckau, die Wasserbauinspektoren **Hobrecht** von Berlin als Vorsteher des Bauamts in Oranienburg (im Geschäftsbereich des Hauptbauamts in Potsdam), Emil **Schultze** von Steinau a. O. nach Berlin I (im Geschäftsbereich der Ministerial-Baukommission), **Probst** von Fürstenberg a. O. als Vorsteher der Kanalbauamts nach Altenessen (im Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion in Essen), **Zimmermann** von Berlin nach Rheine (im Geschäftsbereich der Dortmund-Ems-Kanalverwaltung), Friedrich **Schmidt** von Oppeln in das Techn. Bureau der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin und **Ziegler** von Berlin nach Insterburg (zu der Bauleitung des Masurischen Kanals im Geschäftsbereich der Regierung in Königsberg i. Pr.), sowie der Bau- und Betriebsinspektor Hermann **Francke** von Sonneberg zur Eisenbahndirektion Altona;

die Reg.-Baumeister **Welz** von Aurich nach Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), **Kuhlmann** von Mewe nach Hildesheim, **Student** von Königsberg i. Pr. nach Rummelsburg, **Eggeling** von Charlottenburg nach Prüm und Alfred **Müller** von Fulda nach Hersfeld (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Walter **Oswald** in Wilhelmshaven.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor extra statum bei der Kgl. Obersten Baubehörde der bei dieser Behörde verwendete Reg.-Baumeister Georg **Köhler** sowie zu Bauamtsassessoren, und zwar bei dem Kgl. Landbauamte Freising der Reg.-Baumeister Emil **Schweighart** in München, bei dem Kgl. Landbauamte Regensburg der Reg.-Baumeister Konrad **Friedrich** in Würzburg und bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Weiden der Reg.-Baumeister Georg **Burger** in Würzburg.

Die erbetene Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Weiden Stephan **Eickemeyer.**

Sachsen.

Versetzt: bei der Staatseisenbahnverwaltung die Bauräte **Uter** beim Baubureau Leipzig zur Betriebsdirektion Leipzig I und **Schmidt,** Vorstand der Werkstätteninpektion Leipzig I, nach Zwickau, der Bauinspektor **Otto** beim Baubureau Grofsenhain zum Baubureau Zittau;

die Reg.-Baumeister B. **Lehmann** vom Baubureau Wilsdruff zum Brückenbaubureau (Dresden) und **Gerlach** bei dem Landbauamte Bautzen in das hochbautechn. Bureau des Finanzminist.

Freiwillig ausgeschieden: der Bauinspektor **Benndorf** beim Betriebs-Maschinenbureau.

Württemberg.

Versetzt: gegenseitig mit ihrem Einverständnis die Abteilungsingenieure **Poland** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und **Schwab** bei der Eisenbahnbauinspekion Efslingen.

Hessen.

Ernannt: zum ordentl. Professor für organische Chemie der aufserordentl. Professor Dr. Hermann **Finger** in Darmstadt und zum aufserordentl. Professor für Lasthebemaschinen an der Techn. Hochschule in Darmstadt der Privatdozent Dr.-Ing. Georg W. **Koehler** in Darmstadt.

Lippe.

Ernannt: zum Fürstl. Landbaumeister und Vorstand des Fürstl. Bauamtes Lemgo der Reg.-Baumeister Wilhelm **Deichmann** in Charlottenburg.

In den Ruhestand getreten: der Baurat Rich. **Hermann** in Lemgo, Vorstand des Fürstl. Bauamtes daselbst.

Gestorben: Geh. Bergrat Professor Dr. Hermann **Wedding,** Dozent an der Techn. Hochschule in Berlin, und Arthur **Koppel,** Begründer und Direktor der Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 25. Februar 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 54 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 227)

Vortrag des Herrn Hauptmann a. D. **Hildebrandt** über:

Flugmaschinen und Lenkballons

(Schlufs).

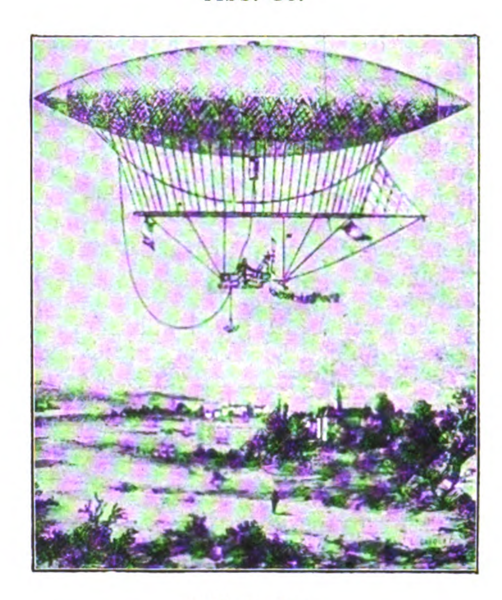
Alle Arbeiten mit Gebilden, schwerer als die Luft, sind noch nicht aus dem Stadium der Versuche herausgekommen. Wirklich praktische Verwendung haben hingegen bereits die viel jüngeren aerostatischen Luftschiffe gefunden; schon jetzt hat man in einigen Staaten begonnen, Lenkballons als Kriegsfahrzeuge in die Armee einzuführen.

Schon lange vor der Erfindung des Heifsluftballons begegnete man einigen Projekten, die tatsächlich sehr viele beachtenswerte Einzelheiten zeigen, die man ohne weiteres auf den Luftballon anwenden könnte. Besonders erwähnenswert sind die Ausführungen des Jesuitenpaters Franzisko de Lana, der ein für die früheren Zeiten ungewöhnliches Verständnis der physikalischen Vorgänge gezeigt hat. 1670 hat er das Projekt einer fliegenden Barke ausgearbeitet. Bei allen Irrtümern, die in seinen Ausführungen enthalten sind, mufs man aufserordentliche Bewunderung vor seinem Scharfsinn hegen. Er war sich schon darüber klar geworden, dafs die Luft genau wie alle andern flüssigen und festen Körper ein bestimmtes Gewicht hat, und glaubte auf Grund dieser Erfahrungen annehmen zu können, dafs die Luft in gröfserer Höhe, bei abnehmender Luftsäule, sich in einem dünneren Zustande befinde und demnach auch leichter sein müsse, eine Annahme, die auch der Tatsache entspricht. Es war ihm ferner klar, dafs alle Körper, welche spezifisch leichter als die Luft sind, in derselben emporsteigen müssen, genau so, wie z. B. ein Stück Holz vom Grunde des Wassers auf die Oberfläche gelangt. Dementsprechend wollte er vier grofse Kugeln aus Metall anfertigen, dieselben durch Holz miteinander verbinden und mit Stricken unten an einer Holzgondel befestigen, welche mit Rudern und Segeln versehen werden sollte. Die Luftleere seiner Kugeln gedachte er auf eine eigentümliche Art und Weise zu bewerkstelligen. Durch eine obere Oeffnung wollte er sie mit Wasser füllen und nach Verschliefsen dasselbe durch einen unten angebrachten Hahn wieder herauslassen. Er nahm irrigerweise an, dafs der Inhalt abfliefsen und ein luftleerer Raum entstehen würde, wenn nur rechtzeitig die untere Oeffnung verschlossen würde. Ein frühzeitiges Emporsteigen dieser Flugmaschine sollte durch Beschweren der Gondel mit einer Anzahl Gewichte vermieden werden. Die Steighöhe selbst wollte er durch Einlassen von Luft in die Kugeln bezw. durch Auswerfen überflüssiger Gewichte regeln. Seine hier entwickelten Theorien über das Aufsteigen aerostatischer Körper waren durchaus richtig. Lana widerlegte in seinen Schriften viele Einwände, welche man etwa gegen seine Projekte haben könnte, kommt aber schliefslich zum Schlufs zu der Erklärung, dafs er selbst an eine Ausführung seines Projektes nicht glauben wolle, weil sie so viele Umwälzungen im menschlichen Leben zur Folge haben würde, dafs Gott das Unternehmen verhindern müsse.

Zu erwähnen ist noch das Projekt des späteren französischen Generals Meusnier, das in seinen Details ganz hervorragend ist. Ihm ist auch die Erfindung des Ballonets zu danken, das noch heute eine grofse Rolle spielt. Aus Mangel an Geld ist es leider nicht zur Ausführung seiner Ideen gekommen.

Der Maschineningenieur Giffard, später berühmt geworden durch die Erfindung des ersten brauchbaren Injektors für Dampfmaschinen, baute einen Lenkballon von 2500 m cbm Inhalt (Abb. 30). Das spindelförmige Fahrzeug hatte 44 m Länge und 12 m gröfsten Durchmesser. Unter der Hülle befand sich eine dicke 20 m lange Stange, mit der sowohl der Ballonkörper als auch die Gondel möglichst starr verbunden war. Am hinteren Ende dieses „Kiels“ war das Steuer in Form eines dreieckigen Segels befestigt. 6 m unterhalb des

Abb. 30.

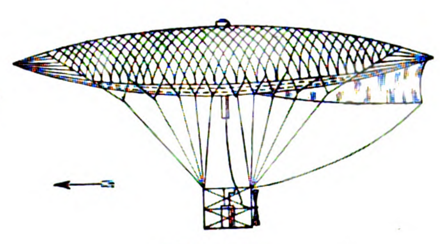


Giffard 1852.

Holzes hing die Gondel mit Motor und Schrauben. Der 3 PS.-Motor wog mit Kessel 159 kg und trieb eine dreiflügelige Schraube von 3,40 m Durchmesser. Bei den Versuchen wurde die errechnete Geschwindigkeit von 2—3 m erreicht, was jedoch noch keineswegs für den Gebrauch genügend ist.

1855 probierte Giffard einen zweiten Ballon, den er zur Verminderung des Stirnwiderstandes schlanker gemacht hatte (Abb. 31). Bei nur 10 m gröfstem Durchmesser

Abb. 31.



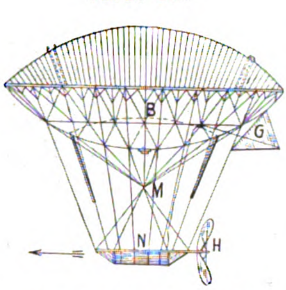
Giffard 1855.

besafs er eine Länge von 70 m bei 3200 cbm Inhalt. Um die äufsere Form besser zu erhalten, hatte er im oberen Teil der Hülle in der Längsrichtung eine der Gestalt entsprechende Versteifung angebracht, an welcher das Netz festgemacht war. Die Gondel war etwas tiefer gelegt, um Gasexplosionen zu vermeiden. Beim Aufstieg erlitt das Luftschiff unter dem verminderten Luftdruck notwendigerweise starken Gasverlust und, da Giffard keinen Luftsack in seiner Hülle besafs, konnte er diesen Gasverlust nicht ausgleichen; das Gas strömte in eine Spitze des Ballons und stellte denselben mit seiner horizontalen Achse vertikal. Durch die schwere Gondel wurde dann das Netz von seiner Stange gerissen, der Ballon platzte und die Maschine wurde im

Fallen zertrümmert; die beiden Insassen kamen glücklicherweise mit leichten Verletzungen davon. Weitere Pläne konnte Giffard nicht ausführen, da er später erblindete.

Während der Belagerung von Paris regte die französische Regierung Ingenieure an, sich weiter dem Bau von Lenkballons zu widmen. Der Marineingenieur Dupuy de Lôme erhielt den Auftrag, einen lenkbaren Ballon zu bauen, der aber erst im Jahre 1872 nach dem Feldzuge erprobt werden konnte. Der spindelförmige Ballon hatte bei einer Länge von 36 m und 14,8 m gröfstem Durchmesser einen Rauminhalt von 3450 cbm (Abb. 32). Merkwürdigerweise hatte Dupuy de Lôme die Schrauben durch die Kraft von 8 Menschen in Bewegung gesetzt; er erreichte allerdings doch eine Geschwindigkeit von etwa 2,8 m in der Sekunde.

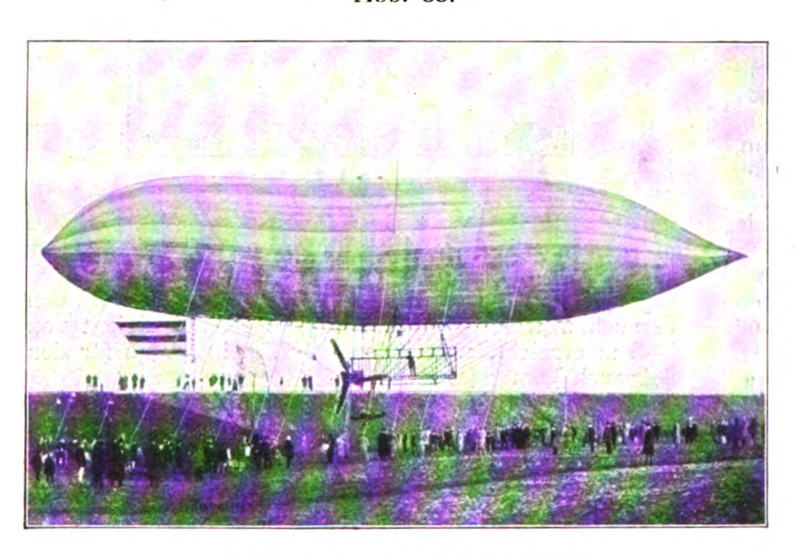
Abb. 32.



Dupuy de Lome 1870.

In Deutschland hatte inzwischen der Ingenieur Paul Haenlein einen Lenkballon konstruiert, der in vielen Einzelheiten noch heute vorbildlich ist (Abb. 33). Die Länge desselben betrug 50 m, der gröfste Durchmesser 9,2 m, der Inhalt 2408 cbm. Zum ersten Male in der Luftschiffahrt kam eine Gasmaschine System Lenoir zur Anwendung. Die Füllung des Ballons erfolgte mit Leuchtgas, wodurch keine genügende Tragfähigkeit erzielt werden konnte. Die Versuche mufsten deshalb

Abb. 33.



Haenlein's lenkbares Luftschiff (1872)

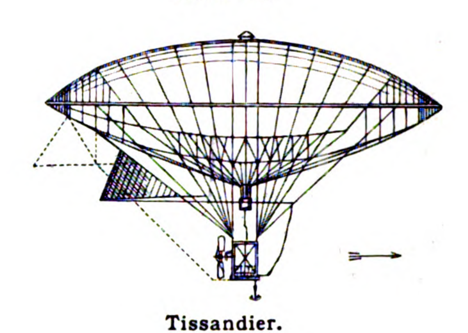
an Haltetauen angestellt werden, deren Enden von Soldaten gehalten wurden. Die Geschwindigkeit wurde auf 5 m in der Sekunde festgestellt und somit ein Fortschritt von 2 m gegen die französischen Versuche geschaffen. Infolge Geldmangels konnte leider Haenlein seine genialen Ideen nicht weiter ausführen.

In Frankreich bauten demnächst die Gebrüder Gaston und Albert Tissandier einen Ballon von 28 m Länge, 9,20 m gröfstem Durchmesser und 1060 cbm Inhalt (Abb. 34). Zum Antriebe der Schraube diente ein Siemens'scher Elektromotor mit einer Batterie von 24 Bichromat-Elementen von je 7,8 kg Gewicht. Die Versuche ergaben als Höchstleistung eine Eigenbewegung von 3—4 m in der Sekunde. Infolge dieses geringen Erfolges wurden die Versuche aufgegeben.

1884 wurde die ganze Welt durch die Kunde überrascht, dafs es zwei französischen Offizieren, den Hauptleuten Renard und Krebs, gelungen sei, mit einem Ballon aufzusteigen und wieder zur Abfahrtsstelle zurückzukehren, nachdem eine 8 durchfahren war. Bei den weiteren Versuchen hatten die Erfinder unter 7 Malen 5 mal denselben Erfolg aufzuweisen. Der Aerostat hatte die Form eines Torpedos von 50,42 m Länge, 8,40 m gröfstem Durchmesser und 1864 cbm Inhalt (Abb. 35). Ein aus Akkumulatoren gespeister Elektromotor von 8,5 PS. trieb die an der Vorderseite der Gondel befindliche 7 m lange zweiflügelige Schraube aus Holzleisten, die mit gefirnifster Seide überzogen war. Kapitän Renard entwarf Pläne von einem noch leistungsfähigeren Ballon, zu dessen Ausführung es aber nicht gekommen ist.

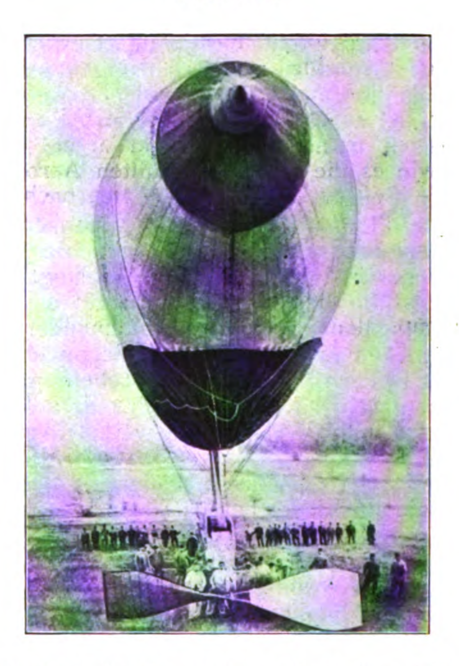
In Deutschland hatte Dr. Wölfert einen Ballon konstruiert (Abb. 36), mit dem er am 12. Juni 1897 auf dem Tempelhofer Felde einen Aufstieg unternahm. Der Ballon stieg auf 200 m und geriet dadurch in Brand, dafs infolge des Mangels einer Sicherheitsvorrichtung am Benzinvergaser das Gas zur Entzündung gelangte. Die beiden Insassen wurden mit verbrannten und zer-

Abb. 34.



Tissandier.

Abb. 35.



Lenkballon „La France" von Renard und Krebs.

schmetterten Gliedern unter den Trümmern des Luftschiffes hervorgeholt. Auf dieselbe Weise kam wenige Jahre später der Franzose Severo um, der in Paris einen Aufstieg unternommen hatte (Abb. 37). Mit einem Doppelballon erzielte der Franzose Roze keinen Erfolg (Abb. 38).

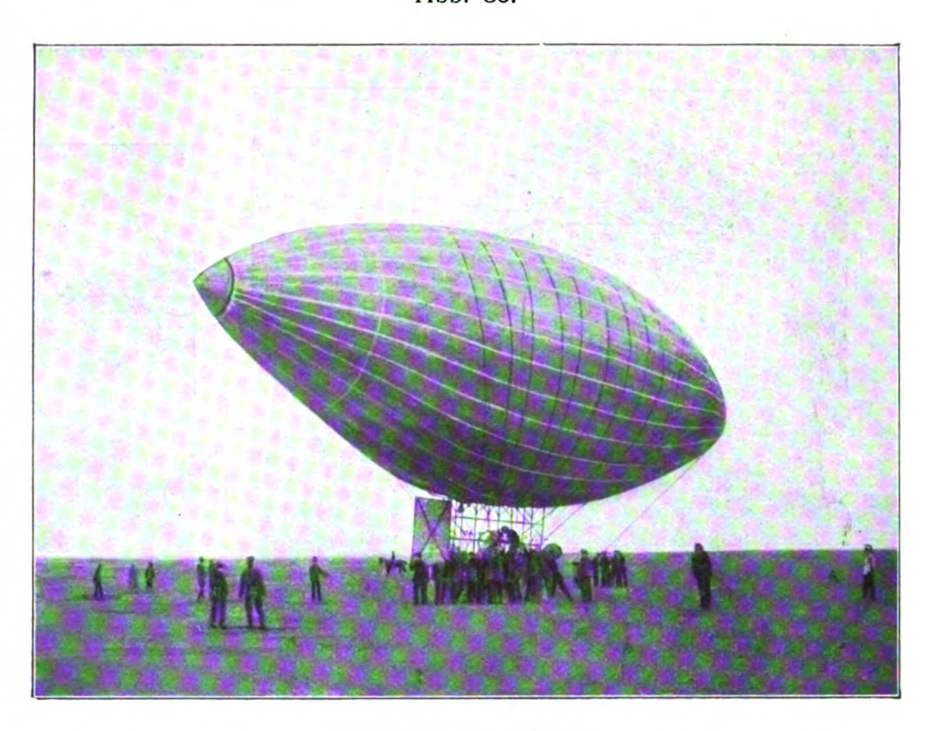
In Berlin wurde 1897 mit einem ganz aus Aluminium gebauten 47,5 m langen Luftschiff von 3700 cbm Rauminhalt ein Aufstieg unternommen. Erfinder dieses Fahrzeuges (Abb. 39—41) war der österreichische Ingenieur Schwarz. Der Versuch mifsglückte. Die Riemen glitten während des Fluges von ihren Scheiben und das Fahrzeug stürzte zu Boden, aber der Führer konnte sich im letzten Moment durch einen kühnen Sprung retten.

Wir haben uns nun mit den zuletzt so erfolgreichen Versuchen des Generals der Kavallerie, Grafen von Zeppelin zu beschäftigen. Zur Beurteilung seiner Arbeiten dürfte es nicht belanglos sein, wenn wir kurz

auf den Bildungsgang dieses hervorragenden Konstrukteurs eingehen. Graf Zeppelin ist geboren am 8. Juli 1838 zu Konstanz am Bodensee. Von Jugend auf war er ein eifriger, gewandter Schwimmer und Segler, der jede Gelegenheit wahrnahm, sich über Wesen und Wirkungen der Widerstände des Wassers und der Luft zu unterrichten. Nach Besuch der Real- und Polytechnischen Schule in Stuttgart trat der junge Graf am 21. Oktober 1855 in die Kriegsschule zu Ludwigsburg ein, von wo er September des Jahres 1858 als Leutnant in das 8. Infanterie-Regiment kam, um sich alsbald auf die Universität Tübingen beurlauben zu lassen. Nach Beendigung seiner Studien wurde er zum Ingenieur-Korps nach Ulm einberufen und demnächst zum General-Quartiermeister-Stab der Württembergischen Armee versetzt. Seine weitere hervorragende Karriere interessiert hier nicht. Wir sehen, dafs schon durch seine Ausbildung Zeppelin die nötigen Vorkenntnisse erworben hat, welche ihn befähigten, sich seiner grofsen und schwierigen Aufgabe zu widmen. Die Anregung, ein lenkbares Luftschiff zu bauen, hatte er im Jahre 1883 durch die Stephan'sche Schrift „Weltpost und Luftschiffahrt" bekommen. Seine Pläne erregten 1891 ganz gewaltiges Aufsehen. Die Gröfse seines Ballons verblüffte selbst die Fachleute derart, dafs ihm überall rundweg jeglicher Erfolg abgesprochen wurde. Nur der berühmte Gelehrte Helmholtz, welcher in früheren Jahren den Nachweis zu erbringen versucht hatte, dafs es unmöglich sein würde, mit so grofsen Körpern, wie es die mit Gas gefüllten Aerostaten sein würden, die Luft zu besiegen, erklärte nach Kenntnisnahme von Zeppelins Entwürfen dieselben für „sehr beachtenswert" und „nicht unausführbar". Leider starb Helmholtz so früh, dafs er mit seiner Autorität Zeppelin nicht mehr zur Seite stehen konnte. Den jahrelangen Kampf, den in der Folge Zeppelin gegen Fachleute und Behörden durchzufechten hatte, hier zu schildern, würde zu weit führen. Die Bedeutung des hervorragenden Mannes wird wohl am besten dadurch illustriert, wenn man erfährt, dafs er zeitweise nach seinen Mifserfolgen nur noch ein halbes Dutzend Menschen zu seinen Anhängern zählen konnte.

Sein Fahrzeug gehört zu dem sogenannten starren System. Es sei hier erwähnt, dafs ich die Unterscheidung von „starr", „halbstarr" und „unstarr" nicht für besonders glücklich halte, weil hierdurch das Wesen der Sache nicht getroffen wird. Es ist äufserst wichtig, dafs man bei Lenkballons die ursprüngliche Form während der ganzen Fahrt behält. Dies kann man entweder dadurch erreichen, dafs man einen Ballon aus Metall baut, wie Schwarz, oder dafs man wie Zeppelin ein Metallgerippe konstruiert, welches man mit Stoff überspannt. In das Innere dieses Gerippes werden dann die einzelnen Gaskörper eingefügt. Dieses System kann man als „starr" bezeichnen. Bei dem zweiten System schliefst eine Ballonhülle aus Stoff direkt das Gas ein. Der durch Diffusion oder beim Aufsteigen infolge des abnehmenden Luftdrucks unbedingt ständig eintretende Gasverlust wird bei diesen Ballons durch Luftsäcke — Ballonets — ausgeglichen, in die man mittels eines Ventilators Luft hineinpumpt. In diesen Luftsäcken mufs stets ein Ueberdruck herrschen, damit die Hülle beim Fahren durch den Luftwiderstand nicht eingedrückt werden kann und so die ursprüngliche Gestalt verloren geht. Dieses System bezeichnet man zweckmäfsig mit „Ballonet-Luftschiff". Der Name halbstarr ist dadurch entstanden, dafs die Franzosen unter der Ballonhülle eine starre Plattform anbrachten, die einerseits die Stabilität erhöhen und andererseits eine feste Verbindung der Gondel und der Hülle möglich machen soll. Der Name „unstarr" hat seinen Ursprung darin, dafs an Ballons solcher Systeme nur sehr wenig starre Teile vorhanden sind; also zutreffend ist dieser Name keineswegs. Die Konkurrenten Zeppelins behalten aber gern diese Unterscheidung

Abb. 36.



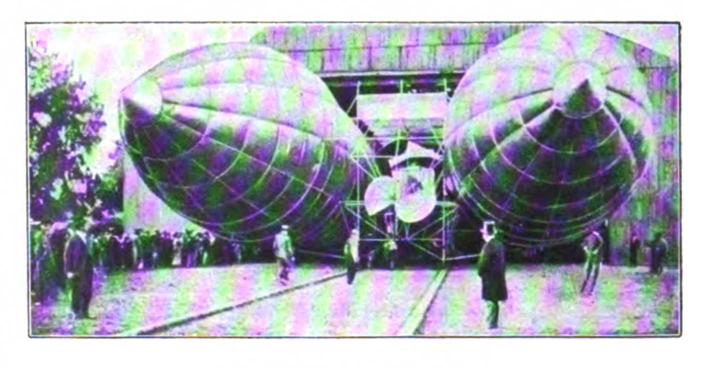
Lenkballon von Wölfert.

Abb. 37.



Lenkballon von Severo.

Abb. 38.

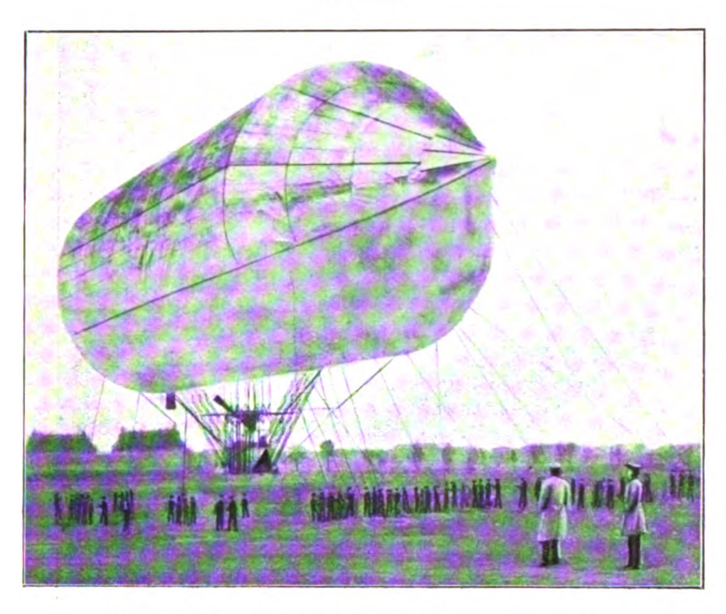


Lenkballon von Roze.

bei, weil sie in der Tatsache, dafs die Ballonet-Luftschiffe oder, wie sie es nennen, „halbstarren" bezw. „unstarren" Ballons, sehr bequem und schnell verpackt werden können, so ungeheure Vorteile erblicken, dafs

sie damit die Ueberlegenheit ihrer Systeme über das Zeppelin'sche für erwiesen erachten und diesen Vorteilen gegenüber die Tatsachen, dafs der Zeppelin'sche Ballon schneller fährt und mehrere Tage länger in der Luft zu verbleiben vermag, nur sehr gering bewerten. Wir kommen auf diesen Punkt noch zurück.

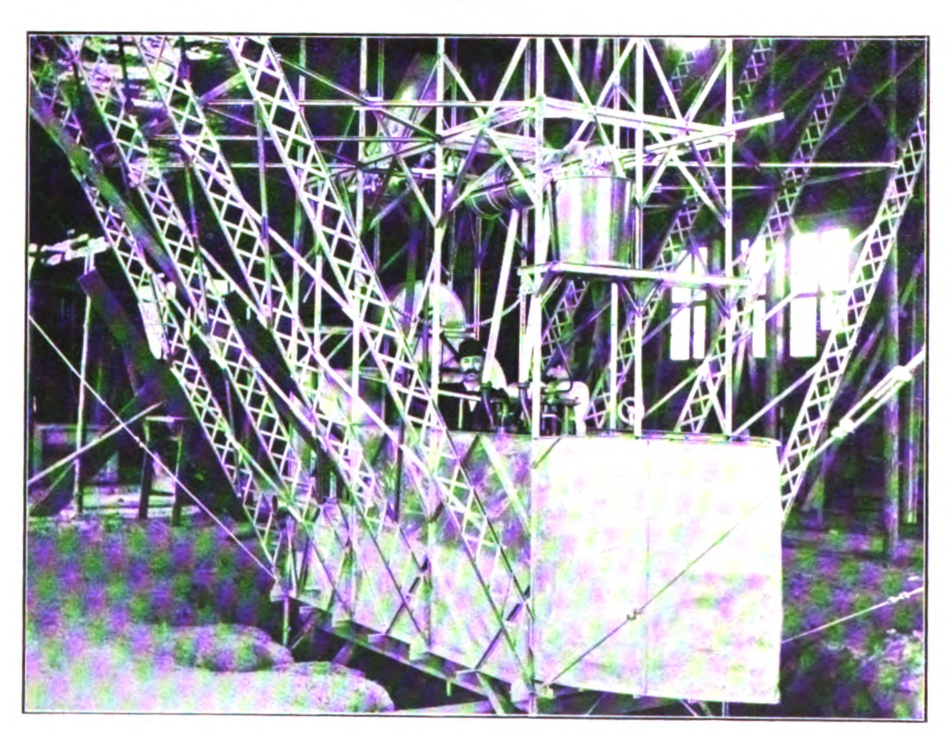
Abb. 39.



Aluminium-Ballon des Oesterreichers Schwarz.

Das grofse Luftschiff des Grafen Zeppelin enthält im ganzen etwa 10500 cbm Gas. Die Länge des Flugschiffes beträgt 126 m, der Durchmesser etwa 11,7 m. Im Innern befinden sich 16 Gasballons. Das zu hebende Gewicht beträgt 9000 kg. Unterhalb des 16 kantigen langgestreckten Ballonkörpers befinden sich 2 Gondeln, die

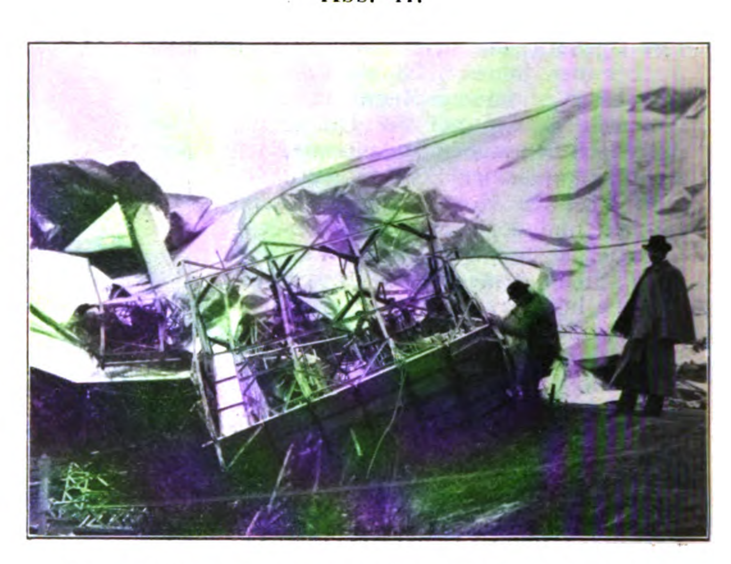
Abb. 40.



Gondel des Schwarz'schen Ballons.

je einen Motor von 85 PS enthalten (Abb. 42 u. 43). Hinten hat der Ballon mehrere horizontale Flächen, die verhindern sollen, dafs bei der Fahrt der lange Körper auf- und niederpendelt. Diese Flächen wirken ähnlich wie die Befiederung eines Pfeiles. Zwischen ihnen befinden sich die Horizontalsteuer, welche genau den Steuern bei Schiffen entsprechen. Unter den Stabilisierungsflächen sind an beiden Seiten des Flugschiffes vorn und hinten je 3 verstellbare Horizontalflächen angebracht, die zur Höhensteuerung dienen. Die Wirkung derselben entspricht der Wirkung eines Drachens. Mit Hilfe dieser Höhensteuer vermag der Ballon aus seiner Gleichgewichtslage 300 m nach oben und 300 m nach unten zu gehen, ohne dafs Ballast geworfen oder Gas ausgelassen werden mufs. Auf

Abb. 41.



Der Aluminiumballon von Schwarz nach der Landung.

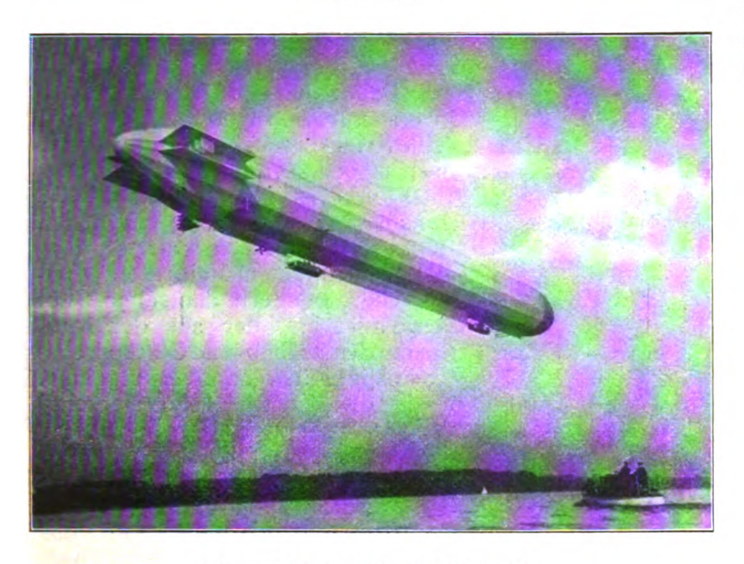
diesen Umstand mufs ich ganz besonders hinweisen. Es gibt nämlich Leute, die neuerdings diese Tatsachen bestreiten. Es sei deshalb erwähnt, dafs die Regierung bei den Fahrten Zeppelin's 2 Regierungs-Kommissare, Korvetten-Kapitän Mischke und Professor Hergesell, an Bord gehabt hat, welche speziell auf diese dynamische Wirkung der Höhensteuer geachtet haben und in ihrem Bericht ausdrücklich auf die Wirkung dieser Steuer hinwiesen. Damit dürfte für objektiv denkende Leute dieser Fall klargestellt sein, denn es wird wohl niemand annehmen, dafs zwei hohe Reichsbeamte, die durch keinerlei materielle Interessen mit der Konstruktion Zeppelin's verknüpft sind, auf ihren Diensteid unrichtige Angaben nehmen. Wenn auch hier und da jemand versucht, die Sachkenntnis eines Mannes wie Hergesell anzuzweifeln, so ist es nur ein Beweis dafür, dafs sachliche Gründe fehlen und dafs deswegen zu dem nicht einwandfreien Mittel gegriffen wird, das Ansehen anders denkender Leute herabzusetzen.

Direkt unterhalb des langen Gerippes befindet sich ein kleiner Laufsteg, auf dem man in gebückter Stellung von einer Gondel in die andere gelangen kann.

Im Juli 1900 wurde mit den Versuchen begonnen. Verschiedene kleine Defekte, welche mit dem System nichts zu tun haben, waren die Veranlassung, dafs die ersten Versuche unglücklich verliefen. Bei allem Mifslingen konnte man jedoch feststellen, dafs die Landungen auf der Wasserfläche des Bodensees sich aufserordentlich glatt vollzogen, so dafs man schon damals voraussehen konnte, dafs auch Landungen auf dem festen Boden nicht schlechter verlaufen würden. Ferner konnte bei den Versuchen festgestellt werden, dafs das Fahrzeug 9 m Geschwindigkeit erreicht hatte. Am 17. Januar 1906 wurde der Ballon durch einen, seine Eigen-

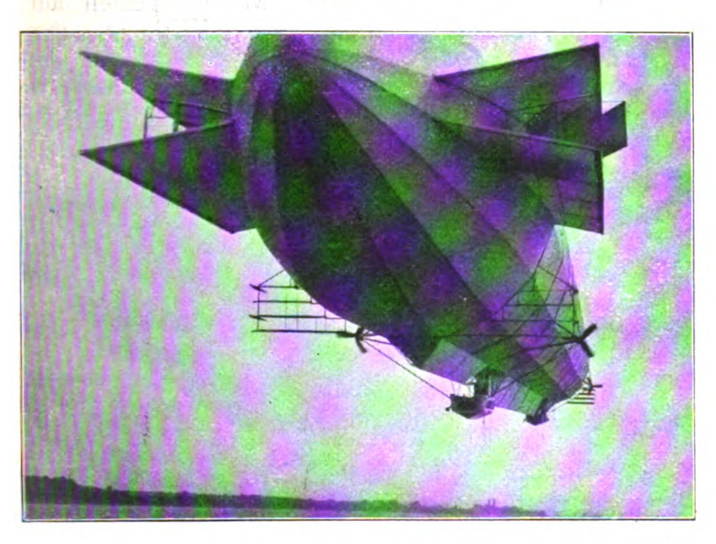
geschwindigkeit übertreffenden Wind über Land getrieben, woselbst er strandete; obgleich die Motoren nicht liefen und obgleich der Anker in dem gefrorenen Boden nicht faſste, hat die Strandung — Landen kann man es nicht nennen, weil seine Betriebsmittel nicht in Ordnung waren — sich wider Erwarten günstig vollzogen. Augenzeugen der Landung haben mir bestätigt, daſs bei dieser Landung das Luftschiff nur unwesentlich beschädigt worden ist. Wenn jetzt andere Nachrichten verbreitet werden, und beispielsweise gesagt wird, der damalige aerostatische Führer, Hauptmann von Krogh habe erklärt, die Landung sei keine glatte

Abb. 42.



Flugschiff des Grafen Zeppelin.

Abb. 43.



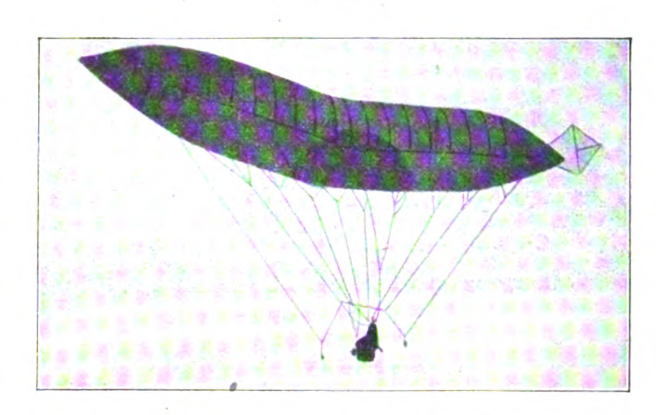
Lenkballon des Grafen Zeppelin (Hinterteil).

gewesen, so kann diese Darstellung der Presse nicht richtig sein, denn Hauptmann von Krogh hat unter anderen auch mir seinerzeit persönlich erzählt, die Landung sei glatt verlaufen. In Friedrichshafen befinden sich noch eine ganze Reihe von Leuten, welche dies ebenfalls von dem genannten Herrn gehört haben; anderslautende Angaben sind demnach unrichtig. Nach jener Strandung wurde der Ballon vollkommen demontiert und im Laufe des Sommers ein völlig neuer Ballon gebaut. Am 9. Oktober 1906 wurden endlich die Arbeiten Zeppelin's mit dem gröſsten Erfolge gekrönt. Am 9. Oktober stieg das Luftschiff in die Luft und fuhr das ganze Ufer des Bodensees ab. Viele Versuche wurden in der Folge noch unternommen, bei denen gelegentlich 110 km in 2 Stunden zurückgelegt wurden. Mit 15 m Eigengeschwindigkeit hat demnach das Zeppelinsche System alle anderen Systeme der Welt geschlagen.

Einer der kompetentesten Fachleute, der Kommandeur des preuſsischen Luftschiffer-Bataillons, Major Groſs, äuſserte sich dahin, daſs der Ballon eine „prachtvolle Fahrt" gemacht habe und sich „ganz sanft" auf der Wasserfläche niedergelassen habe. Das Schiff habe sehr gut „ohne jede stampfende und rollende Bewegung" in der Luft gelegen und habe seinen Steuer-Organen gehorcht. „Durch diese beiden wohlgelungenen Fahrten" . . . so sagt Major Groſs als Augenzeuge . . . „ist erwiesen worden, daſs das Schiff, solange es sich in der Luft befindet, ausgezeichnet stabil und lenkbar ist und daſs auch seine Geschwindigkeit diejenige aller bisher erprobten Luftschiffe übertrifft."

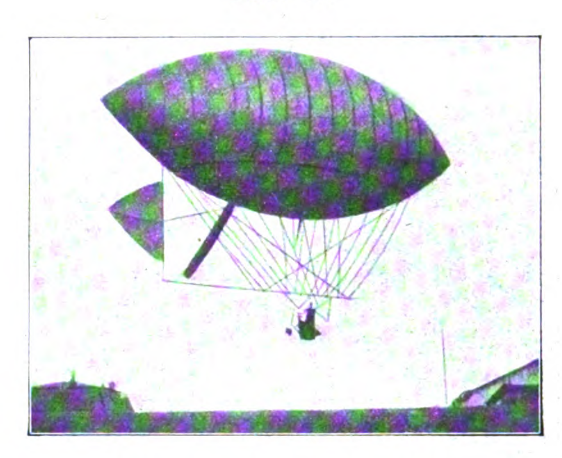
Im September und Oktober 1907 wurden sodann die Versuche fortgesetzt und am 30. September 1907 blieb das Fahrzeug über 8 Stunden in der Luft und schritt nur wegen der hereinbrechenden Dunkelheit zur Landung.

Abb. 44.



Lenkballon von Santos Dumont.

Abb. 45.



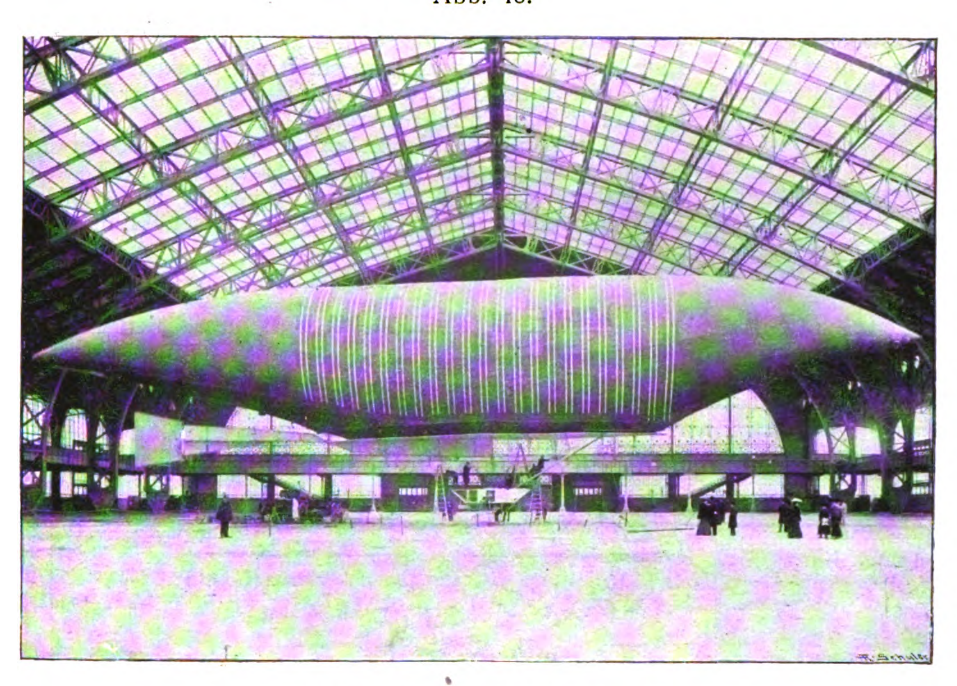
Lenkballon von Santos Dumont.

Die an Bord befindlichen Regierungs-Kommissare bestätigten, daſs das Luftschiff noch soviel Benzin an Bord gehabt habe, daſs es seine Fahrt um die gleiche Zeit hätte ausdehnen können. Es ist damit bewiesen, daſs dieser Ballon die längste Fahrtdauer zu erzielen vermag.

Auch in Frankreich hat man inzwischen groſse Erfolge erreicht, die allerdings noch nicht an die Zeppelinschen herankommen können. Die gröſsten Verdienste um die Entwickelung der Luftschiffahrt in diesem Lande hat zweifellos der Brasilianer Santos Dumont, der eine ganze Reihe von Luftschiffen im Laufe der Jahre konstruiert hat (Abb. 44 u. 45). Seine Ballons sind sämtlich Ballonet-Luftschiffe, und er hat den Parisern gezeigt, daſs ein Lenkballon ein ausgezeichnetes Sportsfahrzeug ist. Mit seinem 9. Ballon setzte er alles in Erstaunen. Er ist mit demselben auf der Rennbahn in Longchamps erschienen, hat gewettet, sich die Rennen angesehen und ist wieder aufgestiegen. Bei einer anderen Fahrt ist er mit dem kleinen Fahrzeug auf dem Trottoir vor seiner Wohnung gelandet, hat eine halbe Stunde

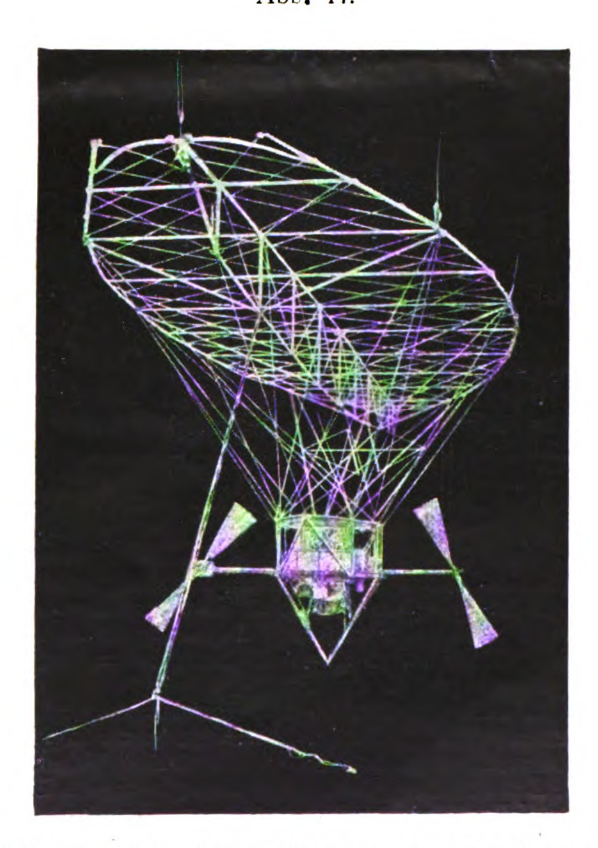
gefrühstückt und ist dann weiter gefahren. Bei einer Truppenrevue durch den Präsidenten der Republik Loubet erschien Santos Dumont, hielt gegenüber den Tribünen und salutierte durch einige Detonationen seines Motors. Natürlich blieben auch Unglücksfälle nicht aus, bei denen er aber stets gut weggekommen ist. Landungen

Abb. 46.



Lenkballon von Lebaudy 1903.

Abb. 47.



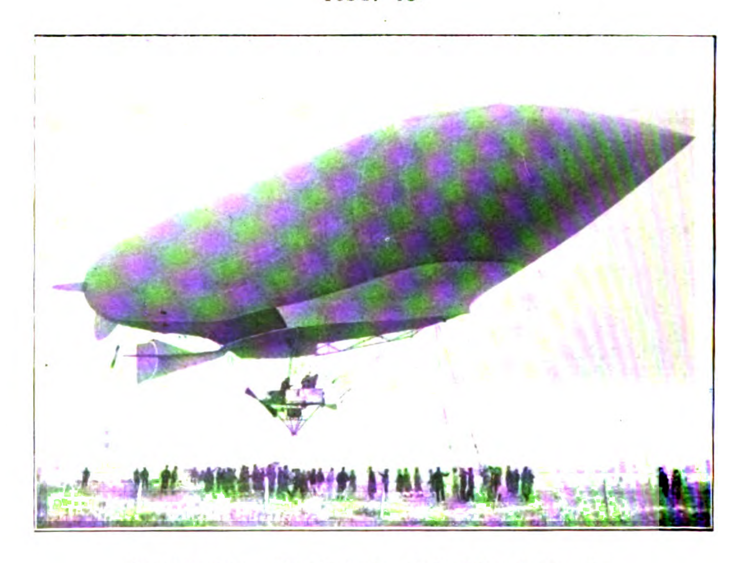
Plattform und Gondel des Ballons der Gebrüder Lebaudy.

auf Bäumen, im Wasser und auf Häusern wechselten in bunter Folge. Einmal mufsten ihn die Pariser Pompiers aus dem Lichtschacht hoher Häuser am Trocadero herausholen und ein anderes mal wurde er durch ein Boot aus dem Mittelländischen Meer gerettet, als er in Monaco einen Aufstieg unternommen hatte. Dafs die Fahrten von Santos Dumont so allgemein bekannt geworden sind und dafs sich nunmehr in weitesten Kreisen die Ansicht durchringt, dafs das Problem, ein lenkbares Luftschiff zu bauen, keine Utopie mehr sei, ist nicht zum wenigsten das Verdienst der Presse gewesen, welche haarklein alle Einzelheiten der zum Teil doch nur geringen Erfolge von Santos Dumont in die Oeffentlichkeit gebracht hat.

Auch die Gebrüder Lebaudy sind hierdurch angeregt, sich mit dem Bau von Lenkballons zu befassen. Sie beauftragten einen genialen Ingenieur, namens Julliot, die nötigen Vorarbeiten zu machen und den Bau eines Ballons zu beginnen. Schon am 18. November 1902 wurden die ersten erfolgreichen Versuche unternommen. Der Ballon (Abb. 46 u. 47) bewies in einer grofsen Reihe von Fahrten seine Kriegsbrauchbarkeit und wurde nach seiner 79. Fahrt am 7. Januar 1906 von seinem Besitzer der französischen Regierung geschenkt. Besonders bemerkenswert ist, dafs Julliot zum ersten Male nicht französischen, sondern deutschen Stoff verwendet hat, der aus der Kontinental Kautschuk- und Guttapercha-Kompagnie in Hannover stammte. Es ist das diagonal gelegter Baumwollenstoff, der in der Mitte eine Gummischicht enthält. Die Franzosen haben meist noch die innere Seite dieses Stoffes gummiert, weil sie namentlich früher fast nur Wasserstoffgas verwendet haben, das aus Schwefelsäure und Eisen gefertigt wurde. Bei der Füllung eines Aerostaten mit solchem Gase kommen leicht Bestandteile mit in den Ballon, welche den Stoff stark angreifen.

Am 6. Februar 1906 bestellte dann das französische Kriegsministerium die Patrie (Abb. 48), welche am 30. November 1907 in der Nähe ihrer Heimatsstation

Abb. 48.



Lenkballon „Patrie" der Gebrüder Lebaudy.

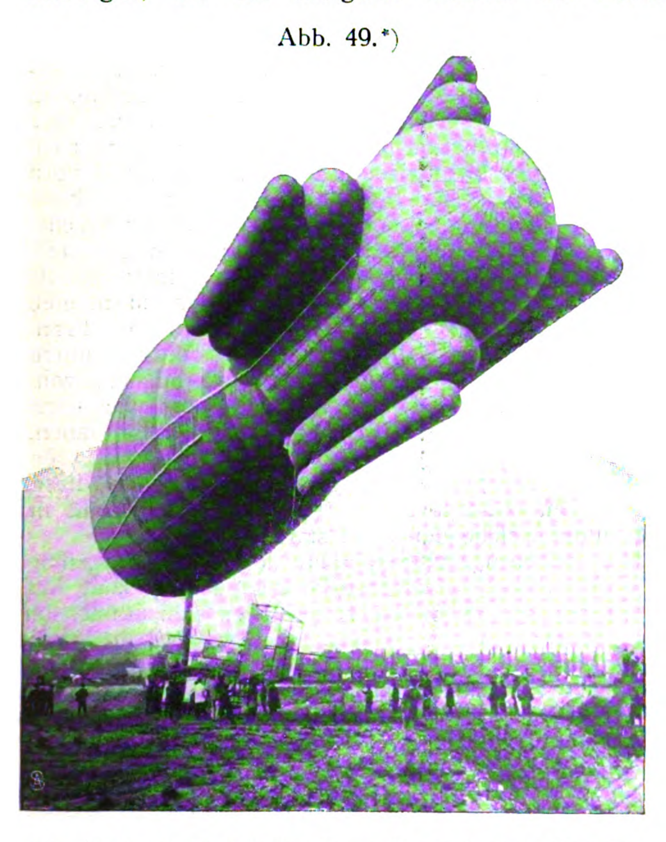
Verdun nach Absolvierung der 43. Fahrt durch den Sturm den haltenden Mannschaften entrissen wurde und im Atlantischen Ozean untergegangen ist.

Bemerkenswert an dem Fahrzeug ist die Tatsache, dafs sein Kubikinhalt andauernd vergröfsert wurde. Die ursprüngliche Konstruktion von 2660 cbm Rauminhalt wurde nach 18 Fahrten auf 2960 cbm vergröfsert. Das Volumen der Patrie betrug von vornherein 3150 cbm und wurde August 1907 durch Einsetzen einer Bahn um 3—400 cbm vergröfsert. Die Länge des Ballons betrug etwas über 60 m, der Durchmesser

etwa 10,30 m. Die äufsere Form wurde durch einen 650 cbm grofsen Luftsack gewährleistet. Die Gondel besafs einen Panhard-Levassor-Motor von 70 PS. Zwei Schrauben befanden sich rechts und links von der Gondel. Unterhalb der Gondel befand sich die schon erwähnte Plattform aus einem Metallgerippe, welches mit Stoff überzogen war. Am hintersten Teil der Gashülle war in Form eines Kreuzes eine horizontale und eine vertikale Fläche angebracht, welche die Stabilität erhöhen sollten.

Solche Stabilisierungsflächen haben eine beachtungswerte Geschichte. Der berühmte Konstrukteur Renard hatte festgestellt, dafs man bei mit Gas gefüllten Ballons ein gewisses Verhältnis der Länge zum gleichen Querschnitt nicht überschreiten dürfe, wenn man nicht Kippen des Fahrzeuges herbeiführen wolle. Dieses Verhältnis beträgt etwa 6 zu 1; auch schon bei diesen Zahlen wurde es für erforderlich erachtet, Flächen anzubringen, die ein ruhigeres Fahren des Ballons

Abb. 49.*)



Die „Ville de Paris" des Herrn Deutsch de la Meurthe.

ermöglichen sollen. Auch in Deutschland ist man derselben Ansicht gewesen.**) Graf Zeppelin ist jedoch der erste gewesen, der erkannt hat, dafs die Angaben Renards nur unter gewissen Verhältnissen zutreffend sind. Er hat ein Fahrzeug in einem Streckungsverhältnis von 10 zu 1 gebaut und damit alle Ansichten über den Haufen geworfen. Er ist seinerzeit viel angegriffen worden, dafs er nicht nach den Angaben Renards gehandelt hat, doch der Erfolg ist, wie bei Zeppelin, bisher stets bei allen Angriffen auf Einzelheiten seines Systems auf seiner Seite geblieben; sein weitschauender Blick und sein technisches Können haben alle anderen Konstrukteure und Erfinder bislang in den Schatten gestellt.

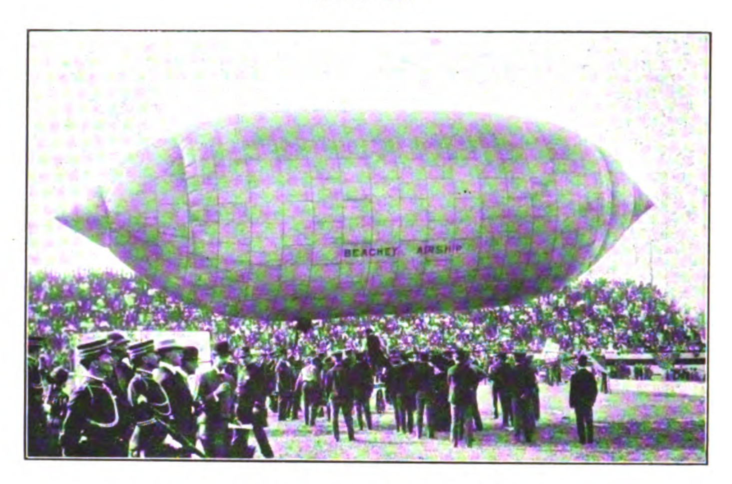
Aufserdem waren noch horizontale Steuer vorhanden, welche durch dynamische Wirkungen Steigen und Fallen des Ballons ohne Ballastausgabe und ohne Ventilziehen ermöglichten. Die Seitensteuer waren wie üblich durch vertikale Flächen hergestellt. Das Lebaudy'sche Fahrzeug hat etwa 11,5—12 m Eigengeschwindigkeit erreicht. Sein Benzinvorrat befähigte es, 10 Stunden in der Luft zu bleiben, welche Höchstleistung aber bei keiner seiner Fahrten erreicht worden ist.

*) Mit Genehmigung der Redaktion der Zeitschrift „Die Woche".

**) Siehe das Buch „Die Entwicklung der Motor-Luftschiffahrt im 20. Jahrhundert" von Major Grofs.

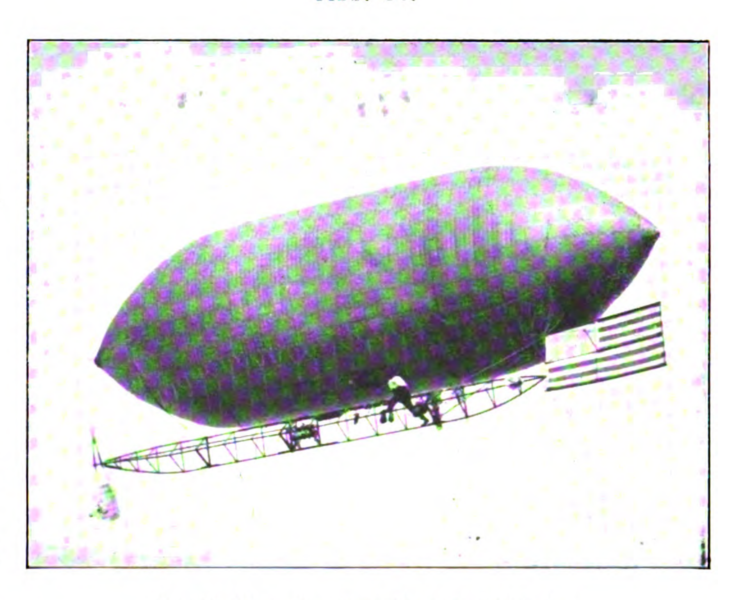
Nach dem Verlust der Patrie wurde von einem andern Erfinder, Deutsch de la Meurthe, der Ballon „Ville de Paris" (Abb. 49) dem französischen Kriegsministerium zur Verfügung gestellt. Seine Geschwindigkeit ist etwas geringer als die des Lebaudy'schen Fahrzeuges. Der Ballon zeigt eine ganz eigenartige Gestalt, da die Befiederung nach den Plänen des bekannten Konstrukteurs Renard — Bruder des Erbauers der „La France" — durch 8 kreuzförmig unter dem hinteren Teil angeordnete zylinderförmige Körper erfolgt. Diese Zylinder wurden mit Wasserstoffgas gefüllt, damit das Gewicht des Stoffes aufgewogen wurde. Auch dieser Ballon ist von seiner

Abb. 50.



Lenkballon des Amerikaners Beachy.

Abb. 51.



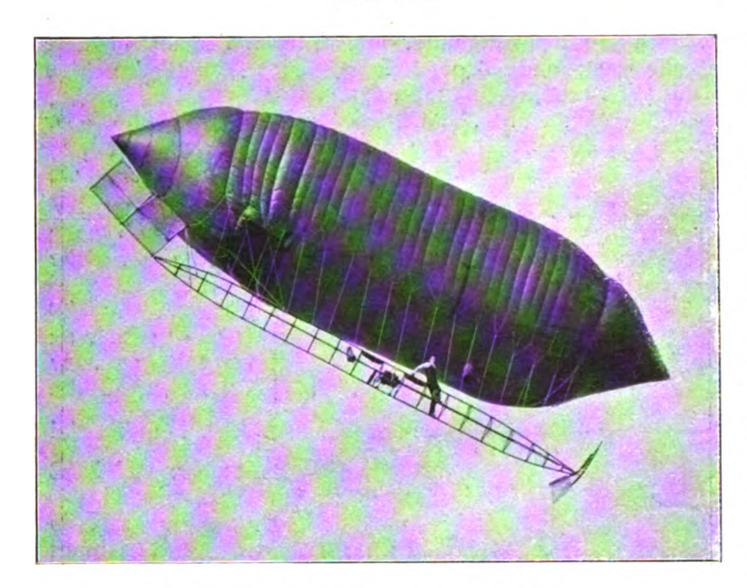
Lenkballon des Amerikaners Baldwin.

Halle in Sartrouville nach seinem Heimatshafen Verdun auf dem Luftwege geflogen und hat seine Brauchbarkeit in hervorragendem Mafse bewiesen.

In Amerika hat man erst jetzt begonnen, sich mit dem Bau von grofsen Ballons zu befassen. Kleinere für Sportszwecke geeignete Luftschiffe sind allerdings schon seit mehreren Jahren konstruiert und in zahlreichen Flügen ausprobiert worden. Es ist sehr bemerkenswert, dafs bereits am 23. Oktober 1907 gelegentlich des Gordon-Bennett-Wettfliegens der Lüfte auch eine Wettfahrt mit Lenkballons stattgefunden hat, zu der sechs Fahrzeuge erschienen waren. Diese Wettfahrt ist vorzüglich verlaufen, und es ist besonders anerkennenswert, dafs die kleinen Ballons, die nur einen Inhalt von etwa 150 cbm hatten, doch Eigengeschwindigkeiten bis zu 8,5 m pro Sekunke erreicht haben. Die Fahrzeuge haben den Vorteil, dafs sie auch von Privatleuten ohne Aufwand von erheblichen Mitteln gehalten

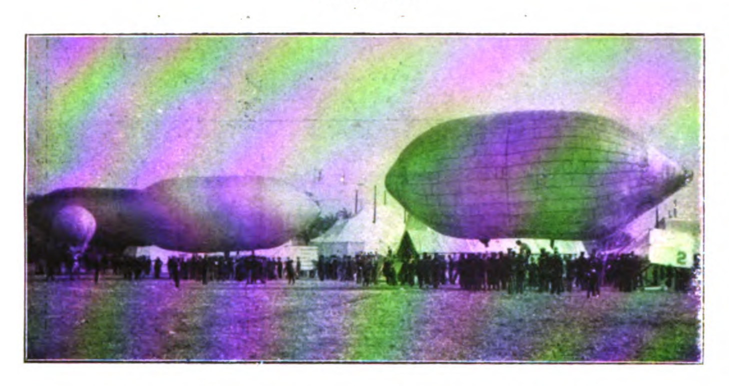
werden können; sie sind sehr geeignet, den Luftsport weiter auszubreiten und namentlich auch die aeronautische Industrie in die Höhe zu bringen. Besonders gut funktionierten die Systeme der Luftschiffer Beachy (Abb. 50), Baldwin (Abb. 51) und Dallas (Abb. 52).

Abb. 52.



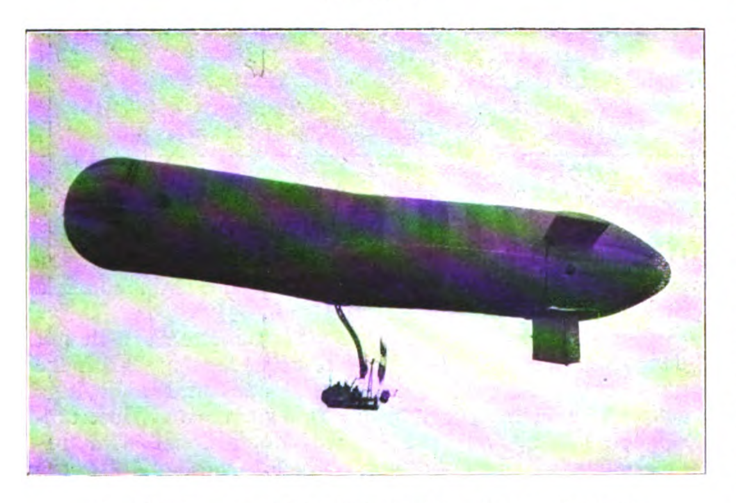
Lenkballon des Amerikaners Dallas.

Abb. 53.



Lenkballon-Wettfahrt in St. Louis 23. Oktober 1907.

Abb. 54.



Lenkballon der Motorluftschiff-Studiengesellschaft (Major von Parseval).

Wir werden voraussichtlich bald in Deutschland verschiedene amerikanische Lenkballons zu sehen bekommen.

Wir müssen nun nach Deutschland zurückkehren. Hier haben im Jahre 1907 die Fahrten zweier Lenkballons grofses Aufsehen hervorgerufen und die Luftschiffahrt in ganz Deutschland populär gemacht. Namentlich war es das Militär-Luftschiff, welches durch seine brillanten Evolutionen über dem Häusermeer von Berlin seine Lenkbarkeit einem begeisterten Publikum ad oculos demonstrierte. Ueber die Konstruktion des Militär-Luftschiffes kann ich begreiflicherweise nichts näheres mitteilen. Nur soviel soll gesagt sein, dafs dieser Ballonetballon dadurch überrascht hat, dafs er unmittelbar nach Vollendung ganz hervorragende Fahrten zugelassen hat und die vollste Zufriedenheit der Militär-Verwaltung gefunden hat.

Das andere in Berlin stationierte Fahrzeug ist von dem ehemaligen bayerischen Major von Parseval konstruiert (Abb. 54), der schon vorher rühmlichst bekannt war durch den Drachen-Fesselballon, welchen er zusammen mit dem bei einer Landung verunglückten Luftschiffer Hauptmann von Sigsfeld gebaut hat. Dieses Luftschiff ist von einer Aktiengesellschaft angekauft und hat sich in hervorragendem Mafse bewährt. In seiner ursprünglichen Form zeigt es einen langen Zylinder, der vorn in eine Halbkugel, hinten in einen eiförmigen Körper übergeht. Seine Länge beträgt etwa 50 m, der Luftinhalt war ursprünglich 2500 cbm, ist aber bei der neuesten Konstruktion erheblich vergröfsert worden. Der Gaskörper birgt zwei Luftsäcke, den einen vorn, den anderen hinten. Hierdurch kann man entweder das Vorderteil oder das Hinterteil schwerer machen und dadurch ein Sinken der Spitze oder des Hinterteils herbeiführen. Durch Drachenwirkung vermag man alsdann einige hundert Meter zu fallen oder zu steigen, ohne Gas auszulassen oder Ballast werfen zu müssen. Dieselbe Wirkung kann man ja auch durch Höhensteuerung erzielen. Auch dieses Luftschiff hat zahlreiche erfolgreiche Fahrten ausgeführt und die durch das Kriegsministerium für einen Lenkballon aufzustellenden Bedingungen vollkommen erfüllt.

Ganz besonders ist hervorzuheben, dafs dieser Ballon sich sehr schnell und leicht verpacken und auf Wagen forttransportieren läfst. Somit ist er in hervorragendem Mafse geeignet, bei der Feldarmee eingeführt zu werden, da er in wenigen Stunden wieder zum Aufstieg bereit sein kann. Es werden deswegen in nächster Zeit weitere Fahrzeuge nach diesem System erbaut werden.

Zum Schlufs möchten Sie gewifs wohl noch meine Ansicht hören, welchem System von Lenkballons, starren Fahrzeugen oder Ballonet-Luftschiffen ich den Vorzug gebe und welche Zukunft ich den Flugmaschinen voraussagen will. Was nun eine Meinungsäufserung zu der ersten Frage anbetrifft, so mufs ich gestehen, dafs es neuerdings auch für einen gänzlich Unabhängigen gefährlich geworden ist, frei seine Meinung zu äufsern, da natürlich jeder Konstrukteur am liebsten möchte, dafs man sein System in den Himmel hebt und die anderen nach Möglichkeit herabsetzt. Neuerdings wird es sogar von einzelnen Konkurrenten, welche materiell mit der einen oder anderen Luftschiff-Konstruktion zusammenhängen, versucht, diejenigen, welche eine andere Konstruktion als die ihrige für besser halten, in ihren persönlichen Fähigkeiten herabzusetzen. Ich mufs deswegen darauf hinweisen, dafs man bei verschiedenen Meinungsäufserungen in der Presse doch auch die Stellung der betreffenden Herren berücksichtigen mufs. Es ist wohl klar, dafs ein Beteiligter nie so objektiv urteilen wird wie ein Unbeteiligter. Wer könnte es ferner dem Angestellten einer Firma verdenken, wenn er die Unternehmungen seiner Gesellschaft, bei welcher er in Brot und Lohn steht, nicht aufs äufserste lobt. Ich will aber doch als gänzlich unabhängiger Mann frei meine Meinung äufsern; ich betone, dafs ich weder Angestellter des Grafen Zeppelin noch der Motor-Luftschiff-Studiengesellschaft in Berlin bin, noch dafs ich irgendwie von der Militär-Verwaltung abhängig wäre; auch bin ich bei keinem Unternehmen irgendwie pekuniär beteiligt. Aus diesen Gründen kann ich für mich Objektivität des Urteils in Anspruch nehmen. Sodann möchte ich von vornherein folgendes sagen: Wir Deutschen können stolz darauf sein, dafs wir Luftschiffe der beiden bestehenden Systeme ausgebaut und mit ihnen hervorragende Erfolge erzielt



haben. Unsere Ballonet-Luftschiffe haben eine grofse Zukunft, aber eine noch gröfsere Zukunft hat das Luftschiff des Grafen Zeppelin. Ebenso wie kleine Flufsdampfer nie aufhören werden zu existieren, ebenso wird man aber auch die grofsen Ozean-Dampfer stets beibehalten. Letztere haben natürlich gröfsere Leistungsfähigkeit als die kleinen Dampfer. Ebenso verhält es sich bei den Lenkballons. Das Zeppelin'sche Luftschiff übertrifft alle anderen Konstruktionen um ein Erhebliches. Zunächst besitzt es weit gröfsere Betriebssicherheit als die kleinen Ballons. Durch sein starres Gerüst wird die äufsere Form auch dann gewährleistet, wenn die im Innern befindlichen Gasballons einen erheblichen Gasverlust erlitten haben. Bei den Ballonet-Luftschiffen ist es unmöglich, nach einer Hochfahrt oder bei einer längeren Fahrt die äufsere Form noch zu erhalten, weil schliefslich der Gasverlust nicht mehr durch den Inhalt der Luftsäcke ausgeglichen werden kann. Aufserdem können Defekte an den zu den Ballonetts führenden Schläuchen bezw. an den Ventilatoren, die ihnen die Luft zuführen müssen, Unglücksfälle herbeiführen, wie es auch in Frankreich bereits mehrfach vorgekommen ist. Ein weiterer Vorteil der Konstruktion von Zeppelin besteht darin, dafs er zwei von einander unabhängige Triebwerke, Motoren und Schrauben besitzt. Es ist nicht anzunehmen, dafs bei ihm beide Motoren gleichzeitig versagen, vor allen Dingen deswegen nicht, weil er bei längeren Fahrten abwechselnd einen Motor abstoppen und nachsehen lassen will. Ferner befähigt ihn die Gröfse seines Fahrzeuges, auf eine zwei- bis dreifache Ablösung der Bedienungs-Mannschaften Bedacht zu nehmen. Bei seiner Konstruktion wird sogar ein kleiner Schlafraum eingerichtet, in welchem die Ablösungen der Ruhe pflegen können. Weiter wird bei einer Neukonstruktion ein Schacht eingebaut, durch den man oben auf das Luftschiff hinaufsteigen kann. Es ist dies besonders wichtig, wenn man bei Nachtfahrten oder über den Wolken den Ort des Ballons durch astronomische Messungen feststellen will. Der Ballonkörper verdeckt anderenfalls einen grofsen Teil des Himmels. Wenn auch das Zeppelin'sche Luftschiff alle anderen Systeme an Geschwindigkeit übertroffen hat, so ist jedoch das Schwergewicht darin zu sehen, dafs es soviel Betriebsmaterial mitzuführen vermag, dafs es mehrere Tage in der Luft bleiben kann. Hierdurch wird sein Aktionsradius ganz erheblich vergröfsert. Ein fernerer Vorteil liegt darin, dafs der Zeppelin'sche Ballon stets auf dem Wasser zu landen vermag, was die anderen Ballons nicht können. Zum Vorwurfe wird ihm gemacht, dafs er nicht auf dem Lande landen könne, was jedoch Graf Zeppelin in der kommenden Zeit noch zu beweisen gedenkt. Ferner läfst sich das Zeppelin'sche Fahrzeug infolge seines starren Gerippes weit fester im Freien verankern als die schlaffen Ballonhüllen der Ballonet-Luftschiffe.

Was nun die Zukunft der aerodynamischen Luftschiffe anbelangt, so kann man da nur sagen, dafs kein Grund vorliegt, an der weiteren Entwickelung zu zweifeln. Auch diese werden voraussichtlich in einer Reihe von Jahren brauchbare Erfolge aufzuweisen haben, und auch ihre praktische Verwertbarkeit wird nicht mehr fern sein.

(Lebhafter Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Der Beifall der Versammlung zeigt wohl dem Herrn Vortragenden, mit wie grofsem Interesse allerseits seinen aufserordentlich inhaltsvollen Vorführungen gefolgt worden ist; ich erlaube mir auch meinerseits Herrn Hauptmann Hildebrandt den Dank des Vereins auszusprechen.

Eine Diskussion schlofs sich an den fesselnden, durch viele Lichtbilder unterstützten Vortrag nicht an.

Als ordentliche Mitglieder wurden auf Grund der Abstimmung in den Verein aufgenommen die Herren: Kgl. Regierungs- und Baurat Otto Berthold, Halle a. S., Kgl. Eisenbahnbauinspektor August Diedrich, Königsberg i. Pr., Regierungsbauführer Rudolf Esch, Charlottenburg, Regierungsbaumeister a. D. Walter Hönsch, Breslau, Regierungsbaumeister Hans Nordmann, Berlin, Direktor Carl Pfudel, Charlottenburg, Diplom-Ingenieur und Regierungsbauführer Walther Saufse, Danzig, Kgl. Eisenbahnbauinspektor Erwin Schwarzer, Opladen, Diplom-Ingenieur, Kgl. Regierungsbauführer Paul Türck, Eberswalde, Ingenieur Georg Stübner, Magdeburg, Regierungs- und Baurat Franz Jahnke, Charlottenburg, Oberingenieur Ferdinand Döhne, Berlin.

Der Bericht über die Versammlung am 28. Januar d. J. wird genehmigt.

Hierauf schliefst der Vorsitzende die Versammlung.

Das Schiffshebewerk mit Schraubenführung auf schiefer Ebene mit Querneigung

von Fr. Jebens, Ingenieur in Ratzeburg

(Mit 7 Abbildungen)

In den letzten Jahren sind manche Entwürfe von geneigten Ebenen entstanden, die zur Verbindung von Kanalhaltungen dienen und auf denen Schiffe von der einen zur anderen Haltung befördert werden sollen. Um dem Trog auf der schiefen Ebene Halt zu geben, wird in vielen Fällen eine Zahnstange angenommen; der Trog bekommt Zahnräder, die in die Stange eingreifen; ein Motor ist vorhanden, der den Trog in Bewegung setzt, welcher zur Erleichterung der Bewegung beim Abstieg etwas Mehr-, beim Aufgang etwas Minderlast bekommt.

Bei der folgenden Erörterung soll auch erst angenommen werden, dafs ein Trog an Zahnstangen geführt wird. Derselbe möge quer auf der Ebene stehen und es seien zwei Zahnstangen vorhanden. Es seien Gegengewichte da, welche dem Trog das Gleichgewicht halten und auf der Ebene hinauf und hinunter rollen. Ferner sei eine Trockenkammer da, in welcher der Trog steht, wenn er in der untersten Stellung, nämlich am Unterhaupt ist; der Trog soll also nicht in das Unterwasser tauchen, wie hin und wieder vorgeschlagen worden ist in Entwürfen für Förderung von Schiffen auf schiefen Ebenen*). Wir setzen die Länge des Troges = 68 m, die Breite = 8,8 m, Tiefe des Trogwassers = 2,4 m, Neigung der Ebene = 1 : 6, das Eigengewicht des Troges = 664 Tonnen. Dasjenige vom Wasser ist = 68 . 8,8 . 2,4 = (rund) 1436 Tonnen; folglich sind die Gegengewichte 664 + 1436 = 2100 Tonnen schwer.

Es soll nun ein sehr ungünstiges Ereignis angenommen werden, nämlich dafs der Trog sein Wasser verliert, dafs dies abfliefst. Trotz aller Vorsicht ist Leerlaufen des Troges schon einmal vorgekommen bei den senkrechten Hebewerken bei les Fontinettes und Henrichenburg. Bei jedem Schiffshebewerk hat der Trog an den Enden Tore zum Einfahren der Schiffe, und wenn ein Tor nicht ganz geschlossen worden war, als der Trog seine Stellung an einem der Häupter verliefs, so fliefst das Wasser fort. Dies kann auch dadurch erfolgen, dafs ein Tor beschädigt wurde und ein Loch bekam, indem ein Schiff dagegen stiefs. Beim oben angenommenen Trog ist die Wasserlast = 1436 t, die Neigung der Ebene = 1:6. Mithin ist die Kraft, welche die Gegengewichte auf den geleerten Trog ausüben = $\frac{1436}{6}$ = (rund) 239 t. Die Zahnstangen haben dieser Kraft Widerstand zu leisten, damit der Trog

*) Ausführliche Beschreibungen von Entwürfen zu geneigten Ebenen befinden sich in folgenden Werken: Riedler, Neuere Schiffs-Hebewerke; Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst, Heft 49 vom Jahre 1904; Deutsche Bauzeitung, No. 30, 31, 32 und 40 vom Jahre 1905.



nicht emporgeschnellt wird. Vorausgesetzt ist, dafs der Trog im Ruhezustand war, als Leerlaufen eintrat.

Nun mag angenommen werden, dafs der Trog bereits auf der Bergfahrt ist; die sekundliche Geschwindigkeit sei = 0,8 m. Nach dem Leerlaufen ist das Gewicht der auf der Ebene laufenden Massen = 2100 + 664 = 2764 t; auf diese wirken die Gegengewichte mit einer Kraft von 239 t. Da es hier auf genaue Berechnung nicht ankommt, möge die Beschleunigung der Schwere rund = 10 m gesetzt werden. Wir haben also die der Massen $= \frac{239 \cdot 10}{2764} = 0,86$ m. Um den entlasteten Trog wieder zum Stillstand zu bringen, wird man natürlich schleunigst die Bremsen in Wirkung setzen; darüber vergeht in manchen Fällen aber doch etwas Zeit, wenn auch sehr wenig; auch wirken die Bremsen oft nicht sofort mit voller Kraft. Wir wollen annehmen, dafs die Beschleunigung von 0,86 m während 5 Sekunden vorhanden ist. Da schon zu Anfang der Bewegung die Geschwindigkeit = 0,8 m war, so folgt diejenige, die am Ende der 5 Sekunden stattfindet, zu $0,8 + 0,86 \cdot 5 = 5,1$ m, und dann ist die lebendige Kraft der Massen $= \frac{2764}{10} \cdot \frac{5,1^2}{2} =$ (rund) 3595 Metertonnen.

Durch das Bremsen entsteht in den Zahnstangen eine Kraft, denn die Bremsung geschieht vermittelst der in diese Stangen eingreifenden Zahnräder. Wir wollen annehmen, dafs der Trog durch das starke Bremsen auf einer Strecke von 12 m zum Stillstehen kommt, und die Kraft berechnen, die dabei in den Stangen erzeugt wird. Dieselbe ist $= \frac{3595}{12} =$ (rund) 300 t. Wegen des Uebergewichtes der Gegengewichte haben die Stangen schon 239 t auszuhalten; demnach ist die ganze auf dieselben wirkende Kraft = 539. Das ist also mehr als doppelt so viel wie das, was die Stangen zu leisten haben, wenn Leerlaufen des Troges geschieht, während sich die Massen im Zustand der Ruhe befinden.

Die obiger Berechnung zu Grunde gelegten Annahmen sind freilich so ungünstig wie möglich. Der Trog läuft nicht ganz plötzlich leer und es mag auch Mittel geben, durch die selbsttätig schnelles Bremsen bewirkt wird, wenn ein Teil vom Trogwasser verloren gegangen ist. Gewifs zeigt aber diese Berechnung, dafs es nicht genügt, die Zahnstangen nur so stark zu machen, dafs sie die Kraft aushalten können, die beim Leerlaufen entsteht, während der Trog in Ruhe ist. Die Stangen müssen für eine noch gröfsere Kraft hinreichen. Es sind nämlich noch andere Fälle möglich, welche mächtige Wirkung auf die Stangen hervorbringen.

Wenn der Trog an der unteren Haltung steht, so befindet er sich in einer Trockenkammer. Dieselbe liegt tiefer als das Haltungswasser, und ein Hubtor sperrt dieses Wasser ab von der Kammer. Jedes Mal, wenn ein Schiff ein- oder ausfährt, wird dies Tor gehoben. Da ist es denn wohl möglich, dafs das Tor nicht ganz geschlossen war, als der wasserdichte Anschlufs des Troges an das Haupt nicht vorhanden war; dann ist der Spalt zwischen Trog und Haupt offen und das Haltungswasser fliefst in die Kammer. Es kann auch vorkommen, dafs ein im Unterwasser befindliches Schiff gegen das Tor fährt und ein Loch in die Blechhaut desselben stöfst, oder gar das ganze Tor aus seiner Führung drückt; dann wird das Haltungswasser in die Kammer strömen. Wenn sich nun der Trog in derselben befindet und die Kammer voll läuft, so wirkt der Auftrieb auf ersteren. Dann müssen die Zahnstangen eine Kraft aushalten, die noch gröfser ist als die, welche beim Leerlaufen des Troges entsteht.

Bei einer schiefen Ebene, die zur Förderung gröfserer Schiffe dient, haben der Trog und seine Gegengewichte zusammen ein Gewicht, das ungefähr so grofs ist wie das von hundert Lokomotiven. Diese ungeheuren Massen rollen auf stark geneigter Ebene. Aufhebung des Gleichgewichtes und beschleunigt schnelle Bewegung der Massen kann durch manche Umstände plötzlich eintreten. Solche sind: Leerlaufen des Troges, Ueberschwemmung der Trockenkammer, zu grofse Belastung des Troges mit Haltungswasser, zu geringe Belastung, starker Sturm, der auf die lange Seitenwand drückt. Auch beim Bremsen entstehen dadurch Kräfte auf den Trog, dafs die Wassermasse an der einen Trogwand emporsteigt. Die auf diese Weise auftretenden Kräfte sind nicht unbedeutend; eine Berechnung derselben befindet sich in Glasers Annalen vom Jahre 1904, Seite 235.

Es sei angenommen, dafs ein Trog auf quergeneigter Ebene mit einer Geschwindigkeit von 0,8 m zu Tal geht. Als derselbe nicht mehr weit von der untersten Stellung ist, möge die Geschwindigkeit eine beschleunigte werden, etwa dadurch, dafs plötzlich auftretender Sturm auf die oben stehenden Gegengewichte wirkt, oder dadurch, dafs ein Gegengewichts-Seil reifst; es sei versäumt, den Trog zu bremsen und derselbe gelange unten an mit einer Geschwindigkeit von 3,5 m. Dort mögen sich hydraulische Puffer zur Verminderung von Stöfsen befinden. Was wird nun geschehen? Das Trogwasser behält seine Geschwindigkeit, obgleich Puffer vorhanden sind; es steigt empor an der vorderen Trogwand und stellt sich schräge. Wie grofs die Schrägstellung ist, läfst sich berechnen, wenn angenommen wird, dafs der Stillstand des Troges ganz plötzlich geschieht und dafs die Oberfläche des Trogwassers immer eine Ebene bildet. In Glasers Annalen vom Jahre 1904, Bd. 55, ist auf Seite 237 eine Formel angegeben; dieselbe lautet $h = 1,7 \cdot v$. Darin ist v die Troggeschwindigkeit, die vor der plötzlichen Hemmung stattfand und h der bei der gröfsten Schrägstellung vorhandene Höhenunterschied vom höchsten und niedrigsten Spiegelpunkt. — Für den vorliegenden Fall haben wir zu setzen $v = 3,5$ m; demnach ergibt sich $h = 3,5 \cdot 1,7 =$ (rund) 6 m. Der Spiegel würde sich also an der Vorderwand um 3 m über seine ursprüngliche horizontale Lage erheben und hinten um ebensoviel senken, vorausgesetzt, dafs die Trogwand vorne hoch genug wäre und hinten der Trogboden tief genug läge, und vorausgesetzt, dafs die Hemmung des Troges plötzlich geschieht. Ein plötzlicher Stillstand ist wegen der hydraulischen Puffer freilich ausgeschlossen; deshalb wird die gewaltige Wassermasse aber doch nach vorne strömen, sich hoch über den Trogrand erheben und zum Teil überfliefsen; auch würde ein im Trog befördertes Schiff (namentlich wenn es leer oder wenig beladen ist) herausgeschleudert werden. In jedem Fall erfährt der Trog eine bedeutende Entlastung; die Gegengewichte bekommen grofses Uebergewicht und schnellen den Trog nach oben, wenn er nicht schleunigst gebremst wird. Es können also recht gefährliche Zustände eintreten bei unvorsichtiger Handhabung, beim Versagen und Bruch von Bremsen, und bei anderen unerwarteten Zufällen. Die Gefahr liegt namentlich darin, dafs der Inhalt des Troges ein flüssiger ist. Starkes, plötzliches Bremsen kann auch die Folge haben, dafs Wasser über die Wand fliefst und der Trog entlastet wird.

Bei der Wahl der Sicherheits-Vorrichtungen kommt es natürlich sehr darauf an, wie grofs die Neigung der Ebene ist. Handelt es sich um eine Längsebene mit einer Neigung von 1 : 25 oder 1 : 20, wie solche mehrfach vorkommt bei den Entwürfen, die zum Wettbewerb für das Probehebewerk im Donau-Oder-Kanal gemacht wurden, dann dürfte gewifs durch Zahnstangen Sicherheit zu erreichen sein.

Die Neigung ist bei Querebenen gröfser. Da wird volle Sicherung schwer zu erlangen sein durch derartige Vorrichtung, namentlich bei steilen Ebenen.

Bekanntlich hat das Henrichenburger Schiffshebewerk eine Schraubenführung. Dieselbe hat sich dort bewährt. Der Gedanke liegt nahe, solche Führung anzulegen bei Trögen auf stark geneigter Fläche.

Beim Henrichenburger Werk haben die Schrauben Selbsthemmung*). Der Trog kann von selbst, etwa durch Ueberlast oder durch die beim Leerlaufen entstehende Entlastung nicht in Bewegung geraten. Um ihn zu senken oder zu heben, müssen die Schrauben

*) Eine ausführliche Beschreibung dieses Werkes befindet sich in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure vom Jahre 1899, Seite 941—972.

gedreht werden; dies geschieht durch einen Motor. Zur vollen Sicherheit ist Selbsthemmung wichtigste Bedingung.

Dieselbe wird auch verlangt werden müssen von der Schraubenführung eines auf schiefer Ebene beweglichen Troges. Daraus folgt, dafs die Geschwindigkeit solches Troges nur gering, etwa = $\frac{1}{4}$ m sein darf, denn bei schnellerer Bewegung würden in den Schrauben und Muttern starke Spannungen entstehen, wenn der Trog wegen irgend einer Ursache plötzlich zum Stehen kommt.

Es ergibt sich ferner, dafs die Neigung der Ebene grofs sein mufs, denn geringe Neigung würde erhebliche Länge und wegen der langsamen Trogbewegung zu grofse Dauer der Fahrt zur Folge haben.

Nehmen wir nun einmal eine Querebene mit Schraubenführung an, die Selbsthemmung hat, so findet sich folgendes: Die mächtigen Massen auf der Ebene sind fortwährend gehemmt, seien sie in Ruhe oder Bewegung. Aufstieg oder Niedergang des Troges wird erst dadurch zugelassen, dafs ein Motor die Schrauben in Drehung versetzt. Bei allen möglichen Störungen des Gleichgewichtes, wie solche oben in Betracht gezogen wurden, bei Ueber- oder Minderlast, bei Orkan, beim Leerlaufen des Troges, Ueberschwemmung der Trockenkammer, Lösung von Gegengewichten entsteht niemals Beschleunigung, der vergröfserte Druck und die vermehrte Reibung an den Gewinden und Muttern hat das Gegenteil, nämlich Verzögerung und Stillstehen der Massen zur Folge. Wegen der kleinen Geschwindigkeit dürften auch die beim Betrieb geneigter Ebenen befürchteten Schrägstellungen und Schwingungen des Trogwassers ganz oder nahezu ausgeschlossen sein.

Die Schraubenführung läfst sich auf verschiedene Art einrichten. Am einfachsten ist es, die beiden Schrauben am Trog anzubringen; ihre Gewinde greifen ein in die auf der Ebene liegenden Zahnstangen, deren Zähne als Muttergewinde ausgebildet worden sind. Die Schrauben bekommen grofsen Durchmesser, von etwa ein Meter, ebensoviel Länge. Sie werden durch den auf dem Trog angelegten Motor gleichzeitig gedreht, und je nachdem dies in einem oder anderem Sinne geschieht, entsteht Ab- oder Aufstieg des Troges, der im ersten Fall Mehr-, in letztgenanntem Minderlast bekommt. Zahnstangen und Schraubenführung sind so stark zu machen, dafs sie die beim Leerlaufen entstehenden Kräfte aushalten können; der Motor bekommt eine Bremse.

Die Geschwindigkeit wurde oben zu $\frac{1}{4}$ Meter angenommen. Wir wollen annehmen, dafs der Trog auf der Talfahrt sei und plötzlich zum Stehen kommt durch irgend eine Veranlassung. Zahnstangen und Schrauben haben den Stofs auszuhalten. Das im Trog befindliche Wasser übt keinen oder doch nur geringen Stofs aus; die Folge der plötzlichen Hemmung ist vielmehr, dafs der Spiegel sich schräg stellt und an der einen Trogwand emporsteigt*). Auch die Gegengewichte geben keinen Stofs, denn die plötzliche Hemmung erzeugt Spannungs-Verminderung in den Seilen, die Trog und Gewichte verbinden. Es kommt also nur das Eigengewicht des Troges in Betracht beim Stofs und dessen Gröfse ist abhängig von der lebendigen Kraft der zum Stillstand gebrachten Masse. Diese ist, wie oben angegeben = 664 t und mithin die lebendige Kraft $= \frac{664}{10} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4}\right)^2$ = (rund) 2,1 Metertonnen, wenn wieder die Beschleunigung der Schwere = 10 m gesetzt wird. Gröfser wird die Spannung in den genannten Seilen, wenn bei der **Bergfahrt** des Troges plötzlicher Ruhe-Zustand entsteht; der Stofs auf die Zahnstangen und Schrauben wird also stärker, als wenn bei der Talfahrt Hemmung eintritt. Die Gewichte waren nach den obigen Angaben 2100 Tonnen schwer, und ihre lebendige Kraft ist bei $\frac{1}{4}$ Meter Geschwindigkeit

$$= \frac{2100}{10} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4}\right)^2$$

= (rund) 6,5 Metertonnen. Da sich die Seile aber etwas ausdehnen bei der Hemmung, so möge nur die Hälfte davon angenommen werden. Wir haben dann die bei der Bergfahrt in Betracht kommende lebendige Kraft $= 2{,}1 + \frac{6{,}5}{2}$ = (rund) 5,4 Metertonnen.

Von Interesse dürfte sein, einen Vergleich mit dem Henrichenburger Hebewerk anzustellen, weil dort auch Schraubenführung ist. Da der Spiegel im Trog sich nicht schräg stellt, wenn die Fahrt aufhört, so darf das Wasser nicht (wie bei der Querebene) unberücksichtigt bleiben. Alle auf- und niedergehenden Massen (Trog mit Inhalt, Schwimmer und Traggestänge) haben bei diesem Werk ein Gewicht von 3100 t; die sekundliche Geschwindigkeit ist = 0,11 m; die lebendige Kraft $= \frac{3100}{10} \cdot \frac{0{,}11^2}{2}$ = (rund) 1,9 Metertonnen.

Dieselbe ist also erheblich gröfser bei der Querebene; wenn der Trog bergauf fährt, ist sie = 5,4 Metertonnen, also fast drei Mal so grofs wie beim Henrichenburger Werk.

Bei ordnungsmäfsigem Betrieb einer Querebene mit Schraubenführung kann der bei den obigen Ermittelungen angenommene **plötzliche** Stillstand des Troges nie vorkommen. Die zur Schraubenführung gehörenden rotierenden Massen haben nämlich bedeutendes Gewicht und laufen mit erheblicher Geschwindigkeit; die Schrauben werden also nicht plötzlich zum Stehen kommen und deshalb wird es der von ihrer Bewegung abhängige Trog ebenfalls nicht. Die lebendige Kraft der rotierenden Massen ist bedeutend, ungefähr ebenso grofs wie die vom Trog und den Gegengewichten, obgleich letztere an Gewicht die erstgenannten Massen so sehr übertreffen. Die lebendige Kraft der sich drehenden Teile kann auch beliebig erhöht werden durch ein Schwungrad auf der Motorwelle*). Die rotierenden Massen machen die Trogbewegung stetig und gleichmäfsig.

Es sei angenommen, dafs irgendwo ein Bruch geschieht, z. B. an der Motorwelle. Dann kommen die Schrauben sofort zum Stillstand und der Trog drängt gegen diese, sodafs die Schrauben und Zahnstangen grofse und gefährliche Spannungen bekommen. Da jedoch die Wellen und Zahnräder so grofse Stärke haben, dafs bei ordnungsmäfsigem Betrieb nur geringe Spannungen in denselben stattfinden, so ist es sehr unwahrscheinlich, dafs etwas zerbricht.

Bei der Querebene mit Schraubenführung läfst sich aber eine einfache Vorrichtung anlegen, durch die gefährliche Spannungen in den Zahnstangen verhindert werden in dem Fall, dafs Wellen oder Räder brechen. An den Enden der Achsen der Schrauben bringe man Zylinder aus Blei in der Weise an, dafs die Achsen eine Linie bilden. Wenn dann die Schrauben plötzlich zum Stehen kommen, so werden die Zylinder etwas zusammengedrückt, und dadurch wird die Kraft des Stofses herabgemindert. Es sei angenommen, dafs dieselben einen Querschnitt von solcher Gröfse haben, dafs jeder Zylinder eine Kraft von 100 t aushalten kann, bis er deformiert wird. Der Trog sei beim Aufstieg, als eine Welle brach. Die lebendige Kraft der Massen, die für den Stofs in Betracht kommt, ist nach den obigen Ermittelungen = 5,4 Metertonnen; demnach die Verkürzung der Blei-Zylinder $= \frac{5{,}4}{200}$ = 0,027 m = 2,7 cm. Die Kraft, die jede Zahnstange beim Stofs aufnehmen mufs, ist = 100 t. Diese Anstrengungen können die Stangen bequem aushalten; sie sind nämlich so stark, dafs sie Leerlaufen des Troges ertragen können, und

*) Die Erhebung des Spiegels an der höher benetzten Wand gegen die ursprüngliche, horizontale Lage ist bei einer Trogwassertiefe von 2,4 m und $\frac{1}{4}$ m Geschwindigkeit $= 0{,}55 \cdot \sqrt{2{,}4} \cdot \frac{1}{4}$ = (rund) 0,2 m. Ueber die Entwicklung dieses Ausdrucks befindet sich Näheres in der Deutschen Bauzeitung 1897, Seite 165 und Glasers Annalen 1904, Band 55, Seite 235.

*) Eingehende Berechnungen darüber befinden sich in Glasers Annalen vom Jahre 1905, Band 56, Seite 110.

in diesem Fall wirkt in einer Stange eine Kraft von mehr als 300 t.

Wie bereits erwähnt, ist es sehr unwahrscheinlich, dafs Wellen oder Räder brechen, und deshalb dürfte

Abb. 1.

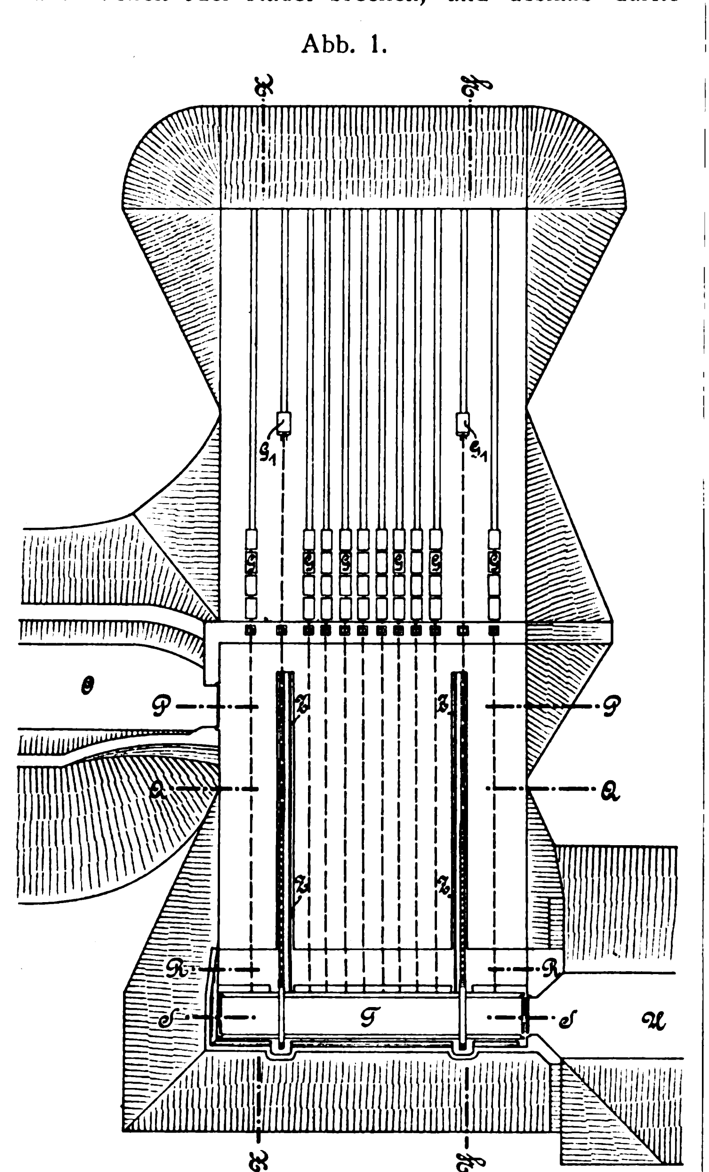
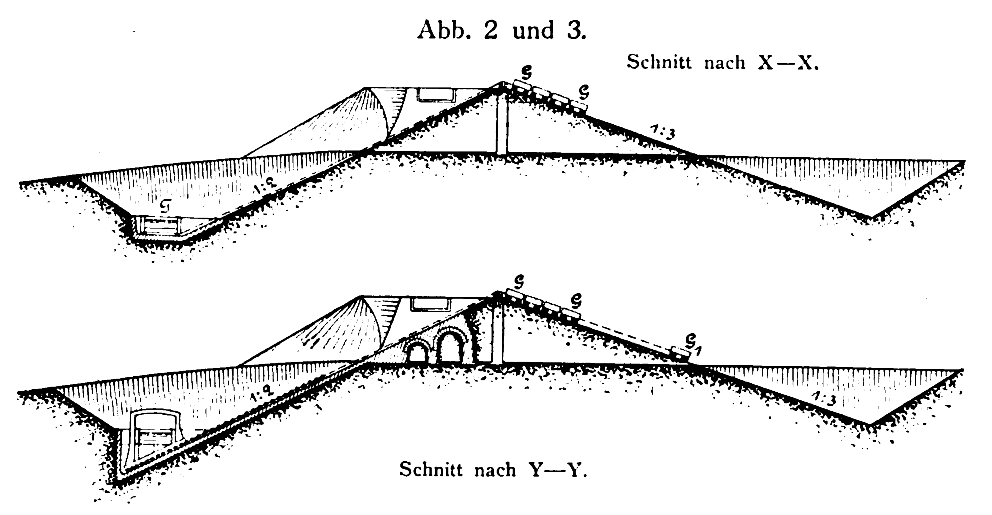


Abb. 2 und 3.



es wohl kaum jemals vorkommen bei einer Querebene mit Schraubenführung, dafs die Schrauben plötzlich still stehen. Ein so einfaches Mittel, das zur Erhöhung der Sicherheit dient, wie die genannten Blei-Puffer, wird dennoch willkommen erscheinen. Es kann nämlich auch vorkommen, dafs die Schrauben sehr schnell zur Ruhe kommen durch starkes unbeabsichtigtes Bremsen, ferner dafs der Trog zum stehen kommt, weil sich auf seiner Bahn ein Hindernis befand. Für alle derartige Fälle sind die Puffer nützlich, denn sie verhindern starke, unzulässige Spannungen in den Zahnstangen, Schrauben, Rädern und Wellen.

Jedes Mal, wenn der Trog Mehr- oder Minderlast hat, wird ein Druck auf die Puffer ausgeübt. Die Gröfse dieser Lasten ist abhängig von der Neigung der Ebene; bei starker Neigung, (wie solche hier vorausgesetzt wird) ist eine Wasserschicht von etwa 15 cm Höhe genügend als Mehrlast. Das Gewicht derselben ist $= 68 \,.\, 8{,}8 \,.\, 0{,}15 = 90$ t. Die Neigung der Ebene möge sein $= 1:2{,}5$, dann ist die auf den Trog wirkende Horizontalkraft (rund) $= \frac{90}{2{,}5} = 36$ t. Auf jeden Puffer kommen 18. Die Beanspruchung übertrifft also die zulässige nicht, denn ein Puffer kann bis 100 t aushalten. Bei aufsergewöhnlichen Ereignissen (z. B. Leerlaufen) würden dieselben natürlich ganz zusammengedrückt werden; solche Ereignisse gehören aber zu den gröfsten Seltenheiten, und wenn ein Mal die Puffer zerdrückt werden sollten, so ist es nicht schwer, sie durch neue zu ersetzen.

Wie grofs der Durchmesser der Blei-Zylinder zu machen ist, das müfste durch Versuche bestimmt werden. Man könnte dieselben natürlich auch so stark nehmen, dafs sie erst bei einer Kraft von 150 bis 200 t zerdrückt werden. Dafs man statt Blei (wie hier bisher angenommen) ein anderes geeignetes Metall z. B. Kupfer für die Puffer verwenden könnte, bedarf wohl kaum der Erwähnung. —

In den beigefügten Abb. 1—7 ist eine quergeneigte Ebene dargestellt, auf welcher der Trog durch Schraubenführung gehalten wird. Die Hubhöhe ist = 36 Meter. Schiffshebewerke, die ungefähr diese Höhe überwinden, sind in den letzten Jahren häufig entworfen. Bei dem Probehebewerk im Donau-Oder-Kanal, für das die österreichische Regierung vor mehreren Jahren einen Wettbewerb ausschrieb, ist der Hub = 35,9 m. Im Grofsschiffahrtsweg Berlin—Stettin befindet sich bei Liepe ein Gefälle von 35,71 m; dort wird neben der anzulegenden Schleusentreppe voraussichtlich noch ein Hebewerk errichtet. Um einen zur Ausführung geeigneten Entwurf zu erhalten, war vor etwa zwei Jahren ein engerer Wettbewerb ausgeschrieben, zu dem auch der Schreiber dieser Zeilen geladen wurde. Derselbe beteiligte sich mit einem Entwurf zu einer Querebene mit Schraubenführung, welchen eine leistungsfähige Fabrik herstellte. An mafsgebender Stelle hat man sich aber schliefslich dazu entschlossen, bei Liepe vorläufig nur eine Treppe einfacher Schleusen zu bauen, die für den Anfangsverkehr genügen dürfte. Die Bewerber erhielten Honorar für ihre Arbeiten.

Die Abb. 1 ist ein Grundrifs der Querebene mit Schraubenführung. Darin bezeichnet *O* die obere, *U* die untere Haltung, *T* ist der Schleusentrog und *G, G* ... sind die Gewichtswagen, welche dem Trog das Gleichgewicht halten. Wie aus den Querschnitten Abb. 2 und 3 hervorgeht, sind 2 Ebenen vorhanden, eine für den Trog, die andre für die Gewichte; erstere hat die Neigung 1 : 2, letztere 1 : 3. Die Neigung der Gewichts-Ebene ist deshalb flacher, weil andernfalls das untere Ende zu tief zu liegen käme. Natürlich müssen dann die Gewichte schwerer sein als der Trog; sie sind ungefähr $1\frac{1}{2}$ Mal so schwer zu machen. Die Ebene derselben ist konkav gestaltet. Durch diese Gestaltung wird das Gewicht der Seile, die Trog und Wagen verbinden und während der Bewegung bald auf der einen, bald auf der anderen Ebene liegen, ausgeglichen. Bei jeder Trogstellung ist auf diese Weise Gleichgewicht vorhanden. Bekanntlich hat zuerst Flamant diese Art der Ausgleichung vorgeschlagen.*)

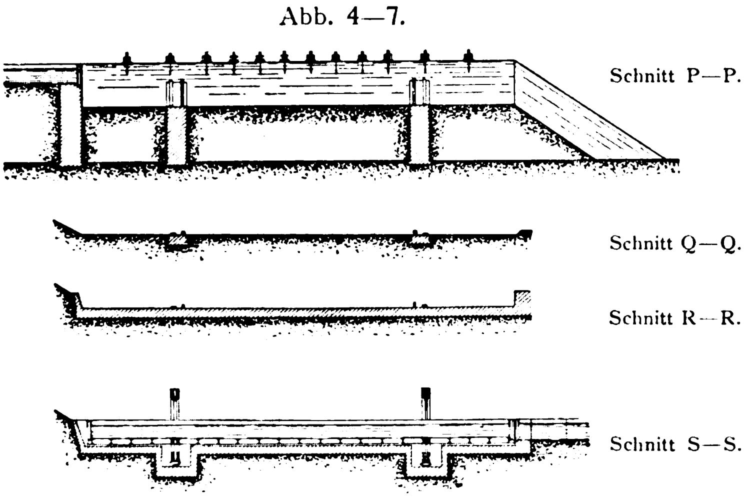
*) Siehe die Schrift: Trogschleusen in senkrechten Hebungen und auf quergeneigten Ebenen von G. Th. Hoech.



Der Trog ruht auf zwei Reihen von Walzen, deren Lager in Seiten-Gestängen untergebracht sind. Eine derartige Einrichtung wird Walzenleiter genannt werden. Jede Leiter wird im Gleichgewicht gehalten durch einen besonderen Gewichtswagen. In Abb. 1 ist derselbe mit G_1 bezeichnet. Wenn der Trog bewegt wird, so legen die Leitern immer nur den halben Weg von dem des Troges zurück. Die Walzen laufen auf einer kräftigen eisernen Bahn, welche wieder auf gemauertem Fundament ruht*). Natürlich mufs letzteres ganz fest und unerschütterlich sein. Deshalb ist das Fundament dort, wo es im Auftrag liegt, vom gewachsenen Boden an aufzumauern. Folglich sind im Auftrage zwei Mauern nötig. Die beigefügten Quer- und Längenschnitte zeigen dieselben deutlich.

Neben den Walzenbahnen liegen die Zahnstangen, welche im Grundrifs, Abb. 1, mit Z bezeichnet sind, und welche das Muttergewinde für die Schrauben enthalten. Letztere befinden sich am Trog und werden gleichzeitig gedreht durch einen auf diesem stehenden Motor. Die Schrauben, der Motor und die die Bewegung übertragenden Zahnräder und Wellen sind nicht mit dargestellt in den Abbildungen; die Vorführung dieser Teile würde zu weit führen. Die Zahnstangen bestehen aus geschmiedetem Stahl, sind so stark, dafs sie die beim Leerlaufen des Troges entstehende Kraft aushalten können, und am unteren Ende verankert. An den Stöfsen sind die Teile der Stangen durch Seitenlaschen verbunden; die Stangen verschieben sich bei Temperatur-Aenderungen auf ihren Unterlagen. Wie grofs die Neigung des Gewindes der Schrauben zu machen ist, so dafs Selbsthemmung vorhanden ist, das mufs durch Versuche bestimmt werden**). Im folgenden wird die Neigung angenommen werden $= 1:12$. Der Motor bekommt eine Bremse, so dafs die Schrauben unbeweglich gemacht werden können.

Abb. 4—7.



Die sekundliche Geschwindigkeit des Troges in senkrechter Beziehung sei $= 0{,}12$ m. Die Hubhöhe von 36 m wird dann überwunden in $\frac{36}{0{,}12 \cdot 60} = 5$ Minuten. Die Troggeschwindigkeit längs der Ebene, welche die Neigung $1:2$ hat, ist $= 0{,}12 \cdot \sqrt{1+4} =$ (rund) 0,27 m. Da die Neigung des Schraubengewindes $= 1:12$ angenommen wurde, so ist dessen Umfangs-Geschwindigkeit $= 0{,}27 \cdot 12 = 3{,}24$ m.

Die Querebene mit Schraubenführung erfordert keine grofsen Betriebskosten. Je stärker die Neigung einer Ebene ist, desto geringer ist ihre Länge und damit zugleich die zur Trog-Förderung nötige Arbeit, sei es nun, dafs diese in Motorarbeit besteht oder verrichtet wird durch Wasser aus der oberen Haltung, das mit dem Trog zu Tal geht. Da die Neigung bei der hier beschriebenen Ebene recht stark ist, so wird die Arbeit für die Trogförderung also verhältnismäfsig gering sein. Dann kommt noch in Betracht, dafs die Seile, welche Trog und Gewichte verbinden, die Rollen auf dem Scheitel der Ebenen nur etwa auf $^1/_5$ bis $^1/_4$ des Umfangs berühren. Die Arbeit zur Ueberwindung der Widerstände ist also kleiner als bei solchen Anlagen, wo der Trog und die Gewichte auf derselben Ebene laufen und wo die Seile den halben Umfang der Rollen umfassen. Am vorteilhaftesten ist es, Wasser aus der oberen Haltung zu gebrauchen zur Ueberwindung der Widerstände des Troges, der Gewichte und der Seilrollen; der Motor hat dann nur die Schrauben mit ihren Zahnrädern und Wellen zu drehen.

Die Menge des Betriebswassers möge annähernd bestimmt werden. Wir nehmen einen Trog an, der die zu Anfang dieses Aufsatzes angegebenen Dimensionen hat, nämlich 68 m Länge, 8,8 m Breite und 2,4 m mittlere Wassertiefe; die Masse desselben ist $= 664$ und das Gesamtgewicht des Troges ungefähr 2100 t. Da die Neigung der zweiten Ebene $= 1:3$ ist, so müssen die Gegengewichte etwa 3150 t schwer sein, und mithin sind alle beweglichen Massen $= 2100 + 3150 = 5250$ t. Die Widerstände können bestimmt werden wie die von Eisenbahnwagen. Auf horizontaler, gerader Bahn ist der eines langsam fahrenden Wagens $= {}^1/_{500}$ der Last. Die Widerstände auf den schiefen Ebenen wollen wir aber $= {}^1/_{250}$ setzen, was gewifs genügend ist; dieselben sind also $= 5250 \cdot \frac{1}{250} = 21$ t. An den Seilrollen sind Zapfenreibung und Seilbiegung zu überwinden und dafür mögen 10 t gerechnet werden. Das ergibt im ganzen 31. Die Mehrlast, die der Trog beim Abstieg haben mufs, ist demnach $= 31 \cdot \sqrt{1+4} =$ (rund) 69 t; ebenso grofs ist die Minderlast beim Aufgang. Dieselbe ist gleich dem Gewicht einer Wasserschicht im Troge, deren Fläche $= 68 \cdot 8{,}8 =$ (rund) 600 qm und deren Höhe $= \frac{69}{600} = 0{,}115$ m $= 11^1/_2$ cm ist. Da die mittlere Wassertiefe zu 2,4 m angenommen wurde, ergibt sich also die Tiefe bei der Talfahrt zu 2,515 und die bei der Bergfahrt zu 2,285 m. Es ist jedoch vorteilhaft, dafs erstere etwas gröfser, letztere ein wenig kleiner ist.

Wie schon erwähnt, sind die Schrauben, Wellen und Zahnräder durch Motorkraft zu bewegen. Dazu würden etwa 100 Pferdestärken hinreichen, wenn auf die Schrauben-Gewinde gar keine Pressungen stattfinden, d. h., wenn die Mehr- bezw. Minderlast genau hinreicht zur Ueberwindung der Widerstände der Trogbewegung. Solches Gleichgewicht wird aber in seltenen Fällen vorhanden sein. Gewifs ist, dafs der Motor gröfsere Arbeit leisten mufs, wenn die erwähnten Lasten nicht grofs genug sind, als wenn das Umgekehrte der Fall ist. Daher ist es vorteilhaft, diese Lasten etwas gröfser zu nehmen, als es gerade nötig ist.

Wieviel Pferdestärken der Motor nun wirklich leisten mufs, um den Trog zu bewegen, das läfst sich kaum bestimmen. Wenn die durch die Mehr- bezw. Minderlast erzeugten Kräfte erheblich gröfser sind als die Widerstände, dann sind auch erhebliche Pressungen auf die Schraubengewinde da, und viel Reibung tritt auf. Die Reibung bei der Bewegung des Troges und der Gewichte ist nicht immer gleich grofs, und Winddruck kann starken Einflufs ausüben, namentlich wenn er senkrecht auf die Seitenwand des Troges trifft. Man wird also zuweilen mehr, dann wieder weniger Motor-Arbeit nötig haben. Im Mittel dürfte dieselbe ungefähr 200 Pferdestärken betragen.

Für den Betrieb mögen noch zwei Umstände vorteilhaft sein. 1. Wenn ein Seilbruch geschieht und ein Gewichtswagen herabrollt, so trifft er unten auf die Erdböschung; der Wagen selbst wird daher nur beschädigt; andere wichtige Teile, wie z. B. der Trog, können aber nie getroffen werden. 2. Die Verbindungsseile vom Trog und den Gewichten berühren nur un-

*) Eine Berechnung der Widerstände der Walzen und eine Konstruktion, bei welcher verhindert wird, dafs eine oder zwei Walzen die ganze Last zu tragen haben, ist angegeben in Glasers Annnalen von 1906, Band 58, Seite 89—91.

**) Als das Henrichenburger Schiffshebewerk ausgeführt werden sollte, wurden auch vorher Versuche mit Schraubenspindeln gemacht, um festzustellen, dafs dieselben selbsthemmend sind.

gefähr 1/5—1/4 vom Rollen-Umfang. Deshalb ist die Abnutzung geringer als bei Ebenen, wo Trog und Gewichte auf derselben Ebene laufen und wo der halbe Umfang der Rollen oder Scheiben von den Seilen umfafst wird.

Die hier beschriebene Querebene erfordert grofse Erdarbeiten. Das ist sofort zu erkennen aus den hierzu gehörenden Figuren. Dafür werden aber andere wichtige Teile um so billiger. Zuerst sei die Trockenkammer in Betracht gezogen. Die Tiefe ist auf dem gröfsten Teil der Länge nicht erheblich, nur die beiden Teile, in denen die Walzenbahnen liegen, reichen tief hinab. Die Länge der Kammer ergibt sich aus Figur 1 zu (rund) 80, die Breite zu 25 m und der Grundrifs enthält 2000 qm. Bei anderen Systemen von schiefen Ebenen ist die Trockenkammer ausgedehnter; es sei ein Vergleich gemacht mit der Längsebene, die beim Prerauer Wettbewerb mit dem ersten Preis ausgezeichnet wurde. Diese Ebene ist zweifährig und die Tiefe der Kammer an der untersten Stelle = 10 m; die Länge bei der Neigung 1 : 25 = 250 m; die Breite = 28 m; der Grundrifs = 7000 qm. Diese Kammer dürfte bei gleichen Bodenverhältnissen gewifs doppelt so viel kosten als die der Querebene mit Schraubenführung, deren Grundrifs nur = 2000 qm. Nun ist aber die Trockenkammer bei jeder schiefen Ebene, ganz besonders natürlich, wenn der Boden ungünstig ist, ein recht kostspieliger Bestandteil. Diejenige der Querebene mit Schraubenführung wird kaum weniger als eine Million Mark kosten. Da die erwähnte Längsebene eine Kammer hat, die etwa doppelt so viel kostet, ergibt sich mithin, dafs bei der Querebene mit Schraubenführung etwa eine Million gespart wird wegen der billigeren Trockenkammer. — Auch die Bahnen für den Trog und die Gleise für die Gewichte dürften billiger werden bei dieser Querebene als bei anderen Systemen. Ein Vergleich möge gemacht werden mit einer Querebene, welche die Neigung 1 : 8 hat, wie solche bei Entwürfen zu derartigen Ebenen mehrfach angenommen wurde. Da die Gleise und Bahnen zwei- bis dreimal so lang sind als die von der Querebene mit Schraubenführung, so ergibt sich sofort, dafs bei letztgenannter grofse Ersparnisse durch die geringere Länge der Ebene entstehen. Auch die Seile sind viel kürzer; sie müssen aber auch entsprechend gröfsere Stärke haben. Dennoch ist eine Ersparnis vorhanden, denn da die Gewichte bei etwaigem Seilbruch nicht den Trog oder andere wichtige Teile zerstören können, so ist es nicht nötig, dafs die Seile so grofse Sicherheit haben bei der hier beschriebenen Ebene. Die Gleise der Gewichte bekommen Schienen, wie sie an gewöhnlichen Eisenbahnen vorkommen; der Raddruck betrage 8—10 t. Wegen der sehr geringen Geschwindigkeit sind weder Federn noch Bremsen nötig. Die Wagen werden mit Mauerwerks-Körpern belastet.

Es ist natürlich nicht nötig, die Neigung der Ebenen wie in den Abbildungen = 1 : 2 bezw. 1 : 3 zu nehmen. Bei der Wahl der Neigungen wird man die Gestalt des Geländes berücksichtigen.

Schliefslich sei erwähnt, wie die Sicherheit eines Hebewerkes erhöht werden kann. Alle Hubtore, also sowohl die am Troge wie die an den Häuptern bekommen eine Verriegelung. Dadurch läfst sich verhindern, dafs irgend ein Tor zur unrechten Zeit gehoben wird. Ferner wird an der Motorwelle eine Arretierung angelegt, durch welche sowohl diese wie auch die Schrauben festgestellt werden können. — Wenn nun der Trog seinen Weg zurückgelegt hat und an einem der Häupter steht, dann werden die Schrauben arretiert durch Feststellung der Motorwelle. Erst wenn dies geschehen, werden die beiden Tore entriegelt, durch welche das Schiff aus- bezw. einzufahren hat. Ist dann die Fahrt des betreffenden Schiffes geschehen und soll der Trog wieder nach der anderen Endstellung gehen, so werden die Tore herabgelassen und verriegelt. Dann erst wird die Arretierung der Motorwelle aufgehoben.

Der Fall „Kick“ und ein Versuch zur Neuordnung der Lehre von der Patentfähigkeit

von J. Lüders in Aachen

(Schlufs von Seite 42 in Band 61)

C. Der Nachweis der Neuheit.

Da es an sich unmöglich ist, die Neuheit einer Erfindung zu beweisen, so wird ein solcher Beweis auch nicht von dem Patentheischer verlangt. Er gilt aber als vorhanden und somit die zur Patentierung angemeldete Erfindung als neu, wenn es dem Patentamte im Erteilungsverfahren, oder einem Dritten im Anfechtungsverfahren nicht gelingt nachzuweisen, dafs die angeblich neue Erfindung schon Eigentum der Allgemeinheit ist. Aber nicht nur der Allgemeinheit, sondern auch einem Einzelnen gegenüber kann Mangel an Neuheit stattfinden, wodurch nach § 5 bewirkt wird, dafs ihm gegenüber das der fehlenden allgemeinen Kenntnis halber zu erteilende Patent kraftlos ist (unten S. 260).

a) Mangel an Neuheit der Allgemeinheit gegenüber.

Ueber die Quellen, aus denen der Vermögensstand der Allgemeinheit zu ermitteln ist, bestimmt § 2 des Patentgesetzes folgendes:

„Eine Erfindung gilt nicht als neu, wenn sie zur Zeit der auf Grund dieses Gesetzes erfolgten Anmeldung in öffentlichen Druckschriften aus den letzten hundert Jahren bereits derart beschrieben oder im Inlande bereits so offenkundig benutzt ist, dafs danach die Benutzung durch andere Sachverständige möglich erscheint.“

Das Patentgesetz führt also zwei Titel auf, kraft derer die Allgemeinheit eine Erfindung als Eigentum beanspruchen und ihre Patentierung abschlagen darf: Beschreibung der Erfindung in einer öffentlichen Druckschrift und offenkundige Benutzung. Das Reichsgericht (S. S. 168 Mitte, Annalen 1900, Bd. 46, S. 134 u. ff.) hat als fernere Erwerbsart, die aber nicht nur aus dem Patentgesetze, sondern auch und zwar in erster Linie aus dem inneren Wesen des Patentes hervorginge, hinzugefügt: Erwerbung durch ein abgelaufenes oder aufgegebenes Patent. Ob und auf welche Weise eine nicht patentierte Erfindung durch, so zu sagen, formlose Uebertragung von ihrem Besitzer auf die Allgemeinheit übergehen kann, wird unten besprochen werden.

α. Vorhergegangene Patentierung.

Die Erwerbung durch ein erloschenes Patent, entsprechend dem Nichtigkeitsgrunde No. 8 (Annalen Band 60 S. 55), deckt sich mit der im Wesen des Patentes begründeten und in den Patentrechten aller nichtdeutschen Völker herrschenden Anschauung, dafs das einmal durch Patentierung einer Erfindung an ihr erworbene Eigentum der Allgemeinheit unvergänglich ist. Diesem Grundsatze entsprechend hat das Reichsgericht in seiner Entscheidung vom 13. Januar 1900 die etwas unklar abgefafsten Bestimmungen des § 3, Absatz 1, Satz 2 und des § 10, No. 2 dahin ausgelegt, dafs eine nochmalige Patentierung des Gegenstandes eines erloschenen oder aufgehobenen (§ 11) Patentes an sich und nicht etwa nur wegen des aufserdem nach § 2 vorhandenen Mangels an Neuheit unzulässig sei, und dafs daher ein zum zweiten Male erteiltes Patent auf Grund des § 10, No. 2 für nichtig erklärt werden müsse,

wobei die durch § 28, Absatz 3 eingeführte zeitliche Beschränkung der Zulässigkeit der Nichtigkeitsklage nicht stattfinde.*)

Neben dem sachlichen Inhalte jener Entscheidung ist und zwar gerade für die nachfolgenden Erörterungen der Umstand von gröfster Bedeutung, dafs sie die Notwendigkeit betont, in erster Linie allgemeine Rechtsanschauungen zur Auslegung zweifelhafter Punkte des Patentgesetzes heranzuziehen und dergestalt dem Wesen der Sache entsprechend auszulegen, die Anwendung spezieller Vorschriften des Gesetzes aber möglichst einzuschränken. Auch im Nachfolgenden wird es sich bei der Entscheidung wichtiger Fragen darum handeln, das Wesen der Sache zu berücksichtigen und einer unnötigen Ausdehnung der Herrschaft formeller Begriffe entgegenzutreten.

Zu beachten ist übrigens noch, dafs die Nichtigkeitserklärung eines Patentes, da sie das Fehlen eines patentierbaren Gegenstandes der Erfindung ausspricht, kein Gemeingut schaffen kann. Der Inhalt der zu dem Patente gehörigen gedruckten Patentschrift ist aber an und für sich nach § 2 Allgemeingut geworden und daher nicht mehr neu. Dagegen bewirkt die Nichtpatentierung einer angemeldeten Erfindung, dafs die Anmeldung für nicht geschehen gilt und ihr Inhalt neu bleibt (unten S. 259).

β. Beschreibung in öffentlichen Druckschriften.

Die Allgemeinheit betrachtet nach § 2 alle diejenigen Erfindungen als ihr Eigentum, welche in öffentlichen Druckschriften genügend beschrieben sind. Was zunächst den Begriff der Druckschrift betrifft, so erklärt das Patentgesetz ihn nicht näher, es ist daher seine sonstige Auslegung und in erster Linie das Reichsgesetz über die Presse vom 7. Mai 1874 zu seiner Erklärung zu benutzen.

Es werden nun nicht nur die Erzeugnisse der eigentlichen Druckerpresse als Druckschriften angesehen, sondern auch alle durch mechanische und chemische Mittel, wie z. B. die Photographie, bewirkten Vervielfältigungen (S. S. 51 Mitte). Eine Lichtpause mufs demnach als eine Druckschrift gelten und es wird sich bezüglich ihrer rechtlichen Wirkung nur darum handeln, ob sie als öffentliche Druckschrift angesehen werden darf. Der Hektograph liefert nach allgemeiner Ansicht keine Druckschriften und in der Regel auch nicht die Schreibmaschine, indessen könnten ihre Erzeugnisse und selbst geschriebenes (S. S. 270 oben) unter Umständen als Druckschriften gelten, wobei daran erinnert werden mag, dafs im Altertum die Bücher nach einem einzigen Diktate durch eine grofse Anzahl von Schreibern hergestellt wurden.

Ob eine Druckschrift als öffentlich anzuerkennen ist, ist Tatfrage und kann ohne eine gewisse Willkür nicht entschieden werden. Auf die Absicht des Verfassers, wie sie sich z. B. durch die Bemerkung „als Manuskript gedruckt" kundgibt, kommt es nicht an. Die Frage nach der Oeffentlichkeit ist vor allem dann wichtig, wenn es sich um gedruckte Zirkulare handelt, indem sie zur Zeit in der Regel nicht für öffentlich gelten (S. S. 52 Mitte). Zeitungen müssen wohl trotz ihrer auf der Verwendung des schlechtesten Papiers und auf geringer Wertschätzung beruhenden Vergänglichkeit als öffentliche Druckschriften gelten.

Der Begriff der öffentlichen Druckschrift wird von der Theorie sehr weit gefafst. Wenn im Scherze gesagt worden ist, dafs bei einer zum Aeufsersten gesteigerten Feinheit der Beobachtung die Wirkung eines in den stillen Ozean geworfenen Steines an der Ostsee erkennbar sein müfste, so ist Aehnliches im Patentwesen zur Wirklichkeit geworden. Ein in einem japanischen Landstädtchen gedruckter Wisch begründet in Berlin das Bekanntsein einer Erfindung. Eine in einer öffentlichen Bibliothek tatsächlich begrabene Druckschrift wird durch ihre theoretische Zugänglichkeit unbedingt zu einer öffentlichen (S. S. 52). In welcher Sprache eine Druckschrift abgefafst ist, ist natürlich gleichgültig. Andererseits ist im § 2 die Wirkung der Druckschriften zeitlich in der Weise eingeschränkt worden, dafs sie hundert Jahre nach ihrem Erscheinen nicht mehr zur Untersuchung der druckschriftlichen Neuheit herangezogen werden sollen. Die freilich wegen der Unmöglichkeit, Grenzen zu ziehen, kaum vermeidliche Willkür, durch welche die Allgemeinheit alles irgendwie in Druckschriften veröffentlichte für ihr Eigentum erklärt, hat aus Zweckmäfsigkeitsrücksichten somit eine zeitliche Einschränkung erhalten, deren Zulässigkeit sich aber auch tiefer begründen liefse. Patentrechtlich wirkungslos sind übrigens hundert Jahr alte Bücher deshalb nicht. Bezüglich der Forderung einer anderen Sachverständigen genügenden Kundmachung, gilt das über den gleichen Punkt bei der „Benutzung" unt. S. 258 Gesagte.

γ. Offenkundige Benutzung.

Im Gegensatz zu der zeitlich beschränkten, aber örtlich unbeschränkten Wirkung der öffentlichen Druckschriften ist offenkundige Benutzung für alle Zeiten patenthindernd, sie mufs aber im Inlande, also im heutigen Gebiete des deutschen Reiches erfolgt sein. Der Unvergänglichkeit des aus der Patentierung hervorgehenden Eigentumes der Allgemeinheit steht die Unvergänglichkeit des durch Benutzung entstandenen Rechtes zur Seite, die als gesetzlich angenommen werden mufs, da das Patentgesetz nichts über diesen Punkt sagt. Die Frage, ob Benutzung auch aus Druckschriften, die älter als 100 Jahre sind, bewiesen werden darf, mufs bejaht werden (vgl. unten S. 259). Im übrigen ist stattgefundene Benutzung nicht anders, als jede andere Tatsache, zu beweisen.

Zunächst ist nun der Begriff der Benutzung zu erörtern, den die Theorie nach einer Richtung hin enge auslegen will, während die Praxis ihn auszudehnen sucht und gewichtige, eingehend zu besprechende Gründe eine über die Ansichten der Praxis noch hinausgehende Ausdehnung fordern. Alsdann ist das Wesen der Offenkundigkeit und das einer dem Sachverständigen genügenden Offenbarung zu besprechen. Ueber beide Punkte sind Theorie und Praxis wesentlich derselben Ansicht.

Als Grund, weshalb nur die im Inlande erfolgte Benutzung patenthindernd sein soll, aber nicht die ausländische, während bei den Druckschriften ein solcher Unterschied nicht gemacht wird, geben die Motive des Patentgesetzes von 1891 die leichte und ausgedehnte Verbreitung der Druckschriften an*) (S. S. 51). Wenn nun dergestalt auf die Möglichkeit der Verbreitung und also auf das Bekanntwerden der Erfindung so grofses Gewicht gelegt wird, so liegt die Frage nahe, ob nicht eine bereits weit verbreitete, also etwa eine allgemeine Kenntnis einer Erfindung patenthindernd sein müsse, auch wenn diese Kenntnis sich nicht auf die Quellen des § 2, also weder auf eine öffentliche Druckschrift, noch auf offenkundige Benutzung stütze. Es ist hierauf zu erwidern, dafs der Gesetzgeber sich über die allgemeine Kenntnis ausdrücklich geäufsert haben würde,

---

*) Die an die angeführte Entscheidung des Reichsgerichtes sich anknüpfende Contraverse ist hier noch nicht zu besprechen. Uebrigens würde wohl Niemand, wenn nur die betreffenden §§ vorhanden wären und nicht auch unklare Auslegungen derselben in den Motiven zu der neuen (1891) Fassung des Patentgesetzes, zu anderen Ansichten, als den vom Reichsgerichte ausgesprochenen gekommen sein.

*) Vielleicht liefse sich die Territorialität der Benutzung aus der des Patentes ableiten. Den Druckschriften ist mit einem gewissen Recht universelle Wirkung zugeschrieben, die Wirkung aber zeitlich beschränkt worden. Es ist willkürlich, wenn, wie von Einzelnen geschehen, die Wirkung der Benutzung erst als von dem Beginne unserer Kulturepoche ab eintretend angenommen wird. Praktische Bedeutung hat dieser Punkt übrigens schon deshalb nicht, weil die bekannten, aber nicht mehr üblichen Verfahren früherer Zeiten wohl sämtlich bereits in Druckschriften beschrieben worden sind. Es ist deshalb nicht nötig, sich auf Benutzung zu berufen, wenn z. B. metallurgische Verfahren des Mittelalters als neu zur Patentierung angemeldet werden, wie nicht selten geschieht. Anderseits ist die Zahl verloren gegangener Verfahren des Altertums verschwindend klein.

Nach meiner Ansicht ist übrigens die Unvergänglichkeit der Wirkung der Benutzung nur dann im Wesen der Sache begründet, wenn die Benutzung handgreiflich war und nicht nur die unten besprochene immaterielle Benutzung der Erfindungsidee vorlag.

wenn er ihr Bedeutung beigelegt hätte. Vor allem hätte er angeben müssen, ob auch die ausländische allgemeine Kenntnis zu berücksichtigen wäre. Nichtsdestoweniger behaupten Schanze und Isay (Annalen Band 58, S. 16), dafs allgemeine Kenntnis berücksichtigt werden müsse, und weisen darauf hin, dafs Neuheit nicht nur in einzelnen Fällen, sondern in konstanter Praxis der Gerichte auch da verneint werde, wo sich dieses nicht aus den Vorschriften des § 2 in ihrer üblichen und wortsinngemäfsen Deutung rechtfertigen lasse, während es allerdings durch das Rechtsgefühl und die Interessen des Verkehrs geboten werde. Jene Fälle sollen nun so beschaffen sein, dafs angemeldete Erfindungen allgemein bekannt waren und daraufhin von der Praxis durch eine gekünstelte Auslegung des Wortes Benutzung in den Bereich des § 2 gebracht wurden.

Es handelt sich in solchen Fällen wahrscheinlich darum, dafs eine gewisse Kenntnis von Erfindungen vor ihrer Patentierung durch Vorträge oder Zirkulare herbeigeführt worden war und dafs dann von den Gerichten in dieser Herbeiführung eine Benutzung erblickt wurde. Isay will dem Uebelstande einer solchen, von ihm als unzulässig angesehenen Auslegung einfach dadurch abhelfen, dafs er annimmt, das Patentgesetz lasse die Berücksichtigung der allgemeinen Kenntnis als etwas selbstverständliches zu. Schanze mifsbilligt diesen Ausweg und will, indem er sich auf die Worte des § 1: „Patente werden erteilt für neue Erfindungen" beruft, das gewünschte Ergebnis durch die Betrachtung erreichen, dafs § 2 sich nur auf die Prüfung der Neuheit beziehe, aber nicht auf die der Eigenartigkeit, d. h. das Vorhandensein einer Erfindung, das dem in § 1 unbeschränkt gelassenen Ermessen des Richters auch bezüglich des zur Ermittlung des Tatbestandes herbeizuziehenden Materiales unterliege. Sei eine Erfindung allgemein bekannt, so sei sie nicht mehr eigenartig, es fehle ihr der Erfindungscharakter.

Das, was Schanze a. a. O. (Bd. 58) sagt, ermöglicht kaum, die patentrechtliche Bedeutung der nicht genügend definierten Begriffe Neuheit und Eigenartigkeit klar zu machen, und erst seine Darlegungen in Annalen Bd. 59, S. 114 u. 115, sowie in Bd. 60, S. 135 u. 136 geben volle Klarheit. Schanze bespricht in Bd. 59 sechs Entscheidungen des R. G. und des P. A., in denen, wie er sagt, „bestimmt (?) zwischen Neuheit und Erfindung (i. e. Eigenartigkeit) unterschieden wird", was sich wohl mit gleichem Rechte von zahlreichen anderen Entscheidungen behaupten liefse. Ich sagte oben (Annalen Bd. 61, S. 35), ein Gegenstand habe offenkundige Neuheit, wenn er irgendwie anders sei, als ein anderer. Fehlt ein Unterschied, so fehlt offenkundige Neuheit und damit Neuheit überhaupt. Ist ein Unterschied vorhanden, so frägt es sich, ob er wesentlich ist oder nur eine einfache Folge des Vorhandenen bildet. Ist letzteres der Fall, so fehlt geistige Neuheit und damit wiederum Neuheit überhaupt. In den von Schanze gegebenen Fällen ist nun stets das Vorhandensein der Neuheit, d. h. der offenkundigen Neuheit, bejaht und sodann auch das Vorhandensein einer Erfindung, d. h. geistiger Neuheit, mit einer Ausnahme (Fall 2) anerkannt worden. Schanze hebt nun hervor, dafs in den betreffenden Entscheidungen nicht nur das Vorhandensein der Neuheit, sondern auch das der Eigenartigkeit unter Zuziehung des § 2 untersucht worden sei und fährt fort: „Das ist unrichtig; die Bestimmung des § 2 ist nur für die Neuheit des Anmeldegegenstandes selbst mafsgebend, bei den andern Gegenständen ist es gleichgültig, wie sie bekannt geworden sind. Die Grenze aber ist so zu ziehen, dafs unter Anmeldungsgegenstand nicht der abstrakte Anmeldungsinhalt, gleichviel wo er herstammt, sondern das durch seine Entstehung (Ort, Zeit, Urheber) konkretisierte Objekt zu verstehen ist. Eine dem Anmeldungsgegenstande inhaltlich gleiche Mafsnahme anderen Ursprungs ist ihm gegenüber ein anderer Gegenstand, der nur für die Frage der Eigenartigkeit, nicht für die Neuheit in Betracht kommen kann."

Die Neuheit, wie sie Schanze auslegt, mag als individuelle Neuheit bezeichnet werden. Die Erfindung des A tritt als ein Individuum auf, und ebenso gleichinhaltliche Erfindungen des B, C usw. So gut, wie nun eine Person nur bekannt wird, wenn sie selbst kommt, so wird nach Schanze die Erfindung des A auch nur bekannt und verliert somit ihre Neuheit, wenn sie selbst, und nicht etwa eine inhaltgleiche aber individuell verschiedene Erfindung öffentlich auftrat. Andererseits soll das Erfindungsindividuum seine Eigenartigkeit nicht selbst zerstören können, und deren Vorhandensein nur durch das Auftreten anderer gleichartiger Individuen beeinflufst werden. Dieses ist zwar von Schanze nicht ausdrücklich ausgesprochen worden, aber wenn es nicht der Fall wäre, so wäre, wie leicht ersichtlich, die Prüfung der individuellen Neuheit überflüssig.

Ein innerer Grund dafür, dafs die Berücksichtigung des Individuums bei der Prüfung seiner Neuartigkeit, d. h. des Auftretens seiner Erfindungsidee ausgeschlossen sein soll, läfst sich nicht finden. Die Prüfung der individuellen Neuheit erfordert ebenso gut die Anstellung eines Vergleiches, wie die der allgemeinen Neuheit. Identität von Zeit, Ort und Urheber kann bei zwei Kundmachungen vorhanden sein und sie können dennoch inhaltlich nicht identisch sein. Dafs in den Fällen, wo individuelle Neuheit in Frage kommt, der Vergleich des Inhaltes der Patentanmeldung und der Kundmachung häufig unnötig erscheint und Gleichheit von vorn herein als vorhanden angenommen werden darf, ist unwesentlich.

Das, was bei der Untersuchung der Neuartigkeit sachlich zu konstatieren ist, gibt Schanze in seiner Besprechung des Werkes „Das deutsche Patentrecht von Dr. F. Damme usw." (Annalen Bd. 60, S. 136 links) durch die Fragstellung an: „Weicht das Ariston von dem Musikwerke des Grünen Gewölbes erheblich ab?" Seine Vorschrift, den § 2 bei der Feststellung der Eigenartigkeit nicht zu berücksichtigen, hat er noch eingehender (Annalen Bd. 60, S. 136 r.) so erläutert: „Die Regel (d. h. Erfindung) mufs gegenüber den irgendwie bekannt gewordenen und noch bekannten Dingen unserer Kulturwelt*) Eigenartigkeit besitzen." Aus diesen Aeufserungen Schanzes dürfte sich nun folgende Sachlage ergeben:

1. Die sachliche Fragestellung ist bei der Untersuchung der Neuartigkeit dieselbe, wie bei der allgemeinen Neuheit, d. h. der Neuheit im Sinne Dammes und Genossen. Das Gebiet der Neuartigkeit ist auch dasselbe wie das der allgemeinen Neuheit, da von dieser nur das ohne sachlichen Grund abgetrennte Gebiet der individuellen Neuheit abgeht. Es ist also zwischen Neuartigkeit und Neuheit im üblichen Sinne nur ein Namensunterschied vorhanden.

2. Die Quellen der Neuartigkeit sind dadurch gegen die der allgemeinen Neuheit wesentlich verändert, dafs sie nicht mehr durch den § 2 eingeschränkt werden. Es sind mithin Druckschriften auch dann beweiskräftig, wenn sie mehr als hundert Jahre alt sind und Benutzungen, wenn sie aufserhalb des deutschen Reiches stattfanden. Anderseits verlangt Schanze nicht mehr, wie in Bd. 58, S. 16, dafs rechtlich wirksames allgemein bekannt sein mufs, es soll genügen, wenn es irgendwie bekannt ist.**)

3. Da bei der Feststellung der individuellen Neuheit nur das nach § 2 beschaffte Material gilt, und da für die Feststellung der Neuartigkeit das die individuelle Neuheit betreffende Material, welcher Art es auch sein mag, nicht in Betracht kommt, so bleibt allgemein bezw. irgendwie Bekanntes, wenn es das Erfindungsindividuum betrifft, bei der Beurteilung der Patentfähigkeit unberücksichtigt. Die in Bd. 58 von Schanze selbst dringend verlangte Berücksichtigung des allgemein Bekannten findet also nur insoweit statt, als es andere gleichinhaltliche Erfindungsindividuen betrifft, und wenn eine Erfindung vor ihrer Anmeldung zum Patente durch

*) Aus dem Patentgesetze läfst sich diese Einschränkung kaum rechtfertigen.

**) Genau genommen hat nur Isay diese Forderung aufgestellt, da aber Schanze sie nicht bekämpft, sondern an sie anknüpft, so mufs sie als von ihm gebilligt angesehen werden.

Vorträge oder durch Zirkulare individuell kundgemacht worden wäre, so hätte dieses für sie selbst keine andere rechtliche Bedeutung als jetzt der Fall ist. Der Umstand, dafs somit der von Schanze vorgeschlagene Ausweg seinen Zweck grofsenteils nicht erfüllt, kommt aber für seine Bewertung erst an zweiter Stelle in Betracht. Hätte Schanze überhaupt Recht, so würde der § 1 im voraus stillschweigend das aufgehoben haben, was der § 2 ausdrücklich ausspricht. Dafs der Gesetzgeber dieses nicht beabsichtigt hat und beabsichtigen konnte, bedarf keines Nachweises. Darüber, ob Schanzes Verfahren die zulässigen Grenzen der Auslegung überschreitet, erlaube ich mir kein Urteil.*)

Isay hat, wie schon vorhin bemerkt, alle künstlichen Konstruktionen unterlassend, ausgesprochen, dafs die Berücksichtigung der allgemeinen Kenntnis neben der aus den in § 2 angegebenen Quellen stammenden an sich notwendig sei und dafs ihre Nichterwähnung im Patentgesetze keine Bedeutung habe. Man wird aber die Notwendigkeit bestreiten müssen. Eine Lücke ist neben dem § 2 nicht vorhanden, denn alle vorkommenden Fälle werden durch ihn entschieden, wenn auch je nach der Ansicht des einzelnen nicht immer in zweckmäfsiger Weise. Aber es ist doch Sache des Gesetzgebers, festzusetzen, wann eine Erfindung Eigentum der Allgemeinheit wird und fundamentale Rechtsanschauungen werden dadurch nicht verletzt, wenn einmal das Gesetz dem seine Rechte an einer Erfindung lassen sollte, der sie billiger Weise hätte einbüfsen müssen, und umgekehrt. Wir müssen uns daher an das halten, was das Gesetz ausspricht und umsomehr, als nichts in ihm auf Nebenabsichten hinweist. Isays Vorschlag bringt aufserdem gar keine Hülfe. Wirklich allgemein Bekanntes wird niemand zum Patente anmelden. Und auch wenn man allgemeine Kenntnis nicht soweit gehend auffassen wollte, so kann man sich ihre Entstehung kaum anders vorstellen, als dafs offenkundige Benutzung vorausging, die sich dann wohl nachweisen lassen wird, so dafs die Berufung auf allgemeine Kenntnis wegfällt.**) In den Fällen endlich, um deren Entscheidung es sich tatsächlich handelt, ist kaum jemals etwas vorhanden, was als allgemeine Kenntnis bezeichnet werden dürfte.

Es ist unmöglich, an dem § 2 vorbeizukommen, und es bleibt nur übrig zu untersuchen, ob Wortlaut und Wortsinn des Gesetzes wirklich untersagen, den Begriff der Benutzung so auszudehnen, wie das Leben es verlangt, aber die Theorie nicht zugeben will.

Der § 2 sagt: „Eine Erfindung gilt nicht für neu, wenn sie . . . . im Inlande bereits so offenkundig benutzt ist, dafs danach ihre Benutzung durch andere Sachverständige möglich erscheint."

Das Wesen einer patenthindernden Benutzung wird nach der heutigen Ansicht durch den § 4 erläutert:

„Das Patent hat die Wirkung, dafs der Patentinhaber ausschliefslich befugt ist, gewerbsmäfsig den Gegenstand der Erfindung herzustellen, in Verkehr zu bringen, feilzuhalten oder zu gebrauchen. Ist das Patent für ein Verfahren erteilt, so erstreckt sich die Wirkung auch auf die durch das Verfahren unmittelbar hergestellten Gegenstände."

Es kommt ferner § 5 Absatz 1 in Betracht: „Die Wirkung des Patentes tritt gegen denjenigen nicht ein, welcher zur Zeit der Anmeldung bereits im Inlande die Erfindung in Benutzung genommen, oder die zur Benutzung erforderlichen Veranstaltungen getroffen hatte. Derselbe usw."

Sodann sind noch die §§ 35 und 36 heranzuziehen, welche Strafbestimmungen gegen unbefugte Benutzer einer Erfindung enthalten. § 35 Absatz 1 sagt: „Wer wissentlich oder aus grober Fahrlässigkeit den Bestimmungen der §§ 4 und 5 zuwider eine Erfindung in Benutzung nimmt, ist dem Verletzten zur Entschädigung verpflichtet" und § 36 Absatz 1: „Wer wissentlich den Bestimmungen der §§ 4 und 5 zuwider eine Erfindung in Benutzung nimmt, wird mit . . . . bestraft."

Endlich ist noch der von der Lizenzerteilung handelnde § 6 Absatz 2 zu berücksichtigen: „. . . . Der Anspruch und das Recht (aus dem Patente) können beschränkt oder unbeschränkt durch Vertrag . . . . auf andere übertragen werden."

Allgemein kritisch ist zu den §§ 35 und 36 zu bemerken, dafs sie ungenauer Weise die §§ 4 und 5 wie etwas Gleiches aneinander reihen. Es ergänzt aber § 5 den § 4 nicht, sondern schränkt ihn ein. Verfehlungen gegen den § 5 sind nicht möglich, sondern nur gegen den § 4. Hat dieser Punkt auch keine direkte Bedeutung für die hier zu behandelnden Fragen, so ist er doch eine der in gröfserer Anzahl vorhandenen Mahnungen, das Patentgesetz nicht allzuwörtlich aufzufassen. Ferner wird am besten hier erwähnt, dafs der Satz in § 5: „oder die zur Benutzung erforderlichen Anstalten getroffen hatte" keineswegs den Begriff des in Benutzung nehmen allgemein erweitern soll, sondern nur bezüglich des Eintretens einer Vorbenutzung. Die Ausnahme schwächt hier die Bedeutung des Hauptsatzes nicht ab, sondern hebt sie hervor.

Die heutige Theorie lehrt nun, dafs eine patenthindernde Benutzung nur in einer der vier von § 4 aufgeführten Erscheinungsformen auftreten kann. Da nun die §§ 35 und 36 vorschreiben, den Begriff der strafbaren Benutzung den §§ 4 und 5 zu entnehmen, so wird unter Berufung auf den Interpretationsgrundsatz, dafs in allen Bestimmungen eines Gesetzes ein Begriff stets in einem und demselben Sinne gebraucht wird, wenn man nicht dadurch zu einem dem Zwecke der betr. Gesetzesbestimmung widersprechenden Resultate gelangt*), aufgestellt, dafs auch in § 2 der Begriff der Benutzung einer Erfindung aus dem § 4 bezw. § 5 entnommen werden müsse (S. S. 54).

Im einzelnen sagt die Theorie (S. S. 90 und 91): „Die ausschliefsliche Befugnis zur Herstellung bezieht sich nur auf körperliche Gegenstände . . . . Das Inverkehrbringen schliefst jeden Akt ein, durch welchen ein Gegenstand in den Verkehr gebracht wird, also nicht blos den Verkauf, sondern auch die Vermietung, ja sogar die Vorlegung und Erläuterung in einer Versammlung von Fachgenossen usw. und das mündliche oder schriftliche Angebot zum Ankaufe unter Bereithaltung des Gegenstandes. Bei einem Patente, welches nicht auf ein Verfahren, sondern auf ein Erzeugnis gerichtet ist, kann vor Fertigstellung des geschützten Gegenstandes von einem Inverkehrbringen nicht die Rede sein, insbesondere erfüllen Annoncen, Zirkulare und Kaufofferten diesen Tatbestand nicht, bevor ein körperliches Substrat vorhanden ist. (Vgl. die Entscheidungen usw.) Bildet ein Verfahren den Gegenstand des Patentes, so liegt ein Inverkehrbringen auch dann vor, wenn jemand das Rezept des durch die Patentschrift bekanntgewordenen Verfahrens weitergibt (R. G. E.). Mit dem Inverkehrbringen eines Apparates kann unter Umständen auch das Verfahren,

---

*) Es ist nicht unnötig hervorzuheben, dafs Schanzes Theorie von der Sonderstellung der individuellen Neuheit einer Erfindung völlig vereinzelt dasteht und dafs die Entscheidungen der Gerichte sie nicht kennen. Schanze dürfte sie übrigens zuerst in Bd. 59 aufgestellt haben. Aus dem von ihm in Bd. 58 Gesagten geht sie nicht notwendigerweise hervor, man weifs vielmehr nicht, worauf es eigentlich zielt und wie sich daraus juristisch verwendbare Definitionen der Neuheit und der Eigenartigkeit ergeben würden. Solche Definitionen sind aber von Schanze früher auch anderswo nicht gegeben worden, denn sonst würde er sich kaum in Bd. 58 über unrichtige Auffassung seiner Ansichten beklagen, was dem später in Bd. 59 Gesagten gegenüber nicht mehr vorkommen kann. Wenn nun Schanze, um die Begriffe Neuheit und Eigenartigkeit = Erfindungscharakter zu trennen, erst den rein formellen Begriff der individuellen Neuheit einer Erfindung aufstellen mufste, so werden wahrscheinlich seine bisherigen Gegner darin keine Widerlegung sondern eine Bestätigung ihrer Ansicht finden, dafs Neuheit und Neuartigkeit einer Erfindung rechtlich dasselbe sind. Der Einwand, dafs dann der § 1 in den Worten „neue Erfindungen" eine Tautologie enthalte, erledigt sich, sobald man unter Erfindung nur das versteht, was ich allgemeinen Erfindungscharakter nenne und Schanze in Bd. 60, S. 136 als Erfordernis der Patentfähigkeit aufführt, indem er verlangt, dafs die angebliche Erfindung eine „Regel menschlichen Handelns" sein solle.

**) Mit Recht sagt Jefs (Annalen, Bd. 58, S. 16): „Der von Isay aufgestellte Rechtssatz würde, wörtlich genommen, keine Bedeutung haben.

*) Die Gegenpartei behauptet freilich, dafs dieses hier der Fall sei.

zu welchem der Apparat dient, in Verkehr gebracht sein, wenn dieser nämlich dem Sachverständigen die Kenntnis des Verfahrens unzweifelhaft vermittelt (R. G. E.). Da das Inverkehrbringen gewerbsmäfsig sein mufs, so verstöfst eine Vorlegung, Erläuterung, Ausstellung zu Studien- oder Lehrzwecken nicht gegen den § 4, ebenso regelmäfsig ein Verschenken des Gegenstandes usw. Eine Art des Inverkehrbringens ist das Feilhalten . . . . Auch ein Verfahren kann feilgehalten werden, insbesondere dadurch, dafs man die Gestattung der Benutzung öffentlich ausbietet. Daher darf kein Dritter unter Erweckung des Scheins, als stünde es zu seiner Verfügung, dasselbe zu eigenem Nutzen behufs Lizenzerteilung ausbieten."

In bezug auf die hier vorliegende Frage ergibt sich aus dem vorstehenden, dafs die Theorie im allgemeinen zugibt, dafs Zirkulare, Vorträge und ähnliches eine patenthindernde Benutzung der darin behandelten Erfindung bilden können, sie verlangt aber:

1. im Falle der Sacherfindung, dafs die beschriebene oder angebotene erfundene Sache vorgezeigt bezw. vorhanden sein mufs, während bei der Planerfindung diese Forderung hinsichtlich ihres Erzeugnisses nicht aufgestellt wird,

2. bei allen Erfindungen, dafs die die Benutzung bildende Kundmachung gewerbsmäfsigen Charakter hat.

An die Erörterung dieses zweiten Punktes mufs sich mit Rücksicht auf die Möglichkeit, eine Erfindung formlos der Allgemeinheit zu übermitteln (oben S. 252), die Frage anschliefsen:

3. Liegt im Begriffe der Benutzung sprachlich immer die Absicht gewinnbringender Benutzung?

Was nun die übliche Herleitung der ersten Forderung aus den §§ 4, 5, 35 und 36 betrifft, so mufs zugegeben werden, dafs einheitliche Deutung und Anwendung der in ihnen auftretenden Begriffe in ihnen selbst notwendig und anscheinend auch vorhanden ist. Dem konkreten in Benutzung nehmen der §§ 5, 35 und 36, das das Vorhandensein der Sache voraussetzt, entspricht in § 4 konkret Gegenstand der Erfindung. Vor allem ist es § 5, der auf das nachdrücklichste handgreifliche Benutzung der Erfindung im Auge hat und jede andere Deutung des Benutzungsbegriffes für sich und daher für die anderen drei Paragraphen ausschliefst. Dagegen wird im § 2 einfach benutzen und Erfindung gesagt; benutzen kann aber zweifellos auch von der immateriellen Idee gesagt werden und Erfindung bedeutet sowohl den geistigen Inhalt der Erfindung als auch ihr körperliches Substrat und sprachlich sogar zunächst das erste, der Endung „ung" entsprechend. Der nicht kongruente Wortlaut der betreffenden Paragraphen kann daher auch nicht zu einer einheitlichen Auslegung des Benutzungsbegriffes zwingen. Es darf ferner nicht unbeachtet bleiben, dafs die §§ 4, 5, 35 und 36 sich mit den durch die Patentierung entstandenen Rechten des Patenters Dritten gegenüber befassen, während § 2 angibt, durch welche Akte der Besitzer einer nicht patentierten Erfindung die Allgemeinheit zum Eigentümer derselben macht. Die Anwendung des Grundsatzes einheitlicher Auslegung setzt aber voraus, dafs die Gebiete, auf denen sie stattfinden soll, eine gewisse Gleichartigkeit haben, und diese ist hier nicht vorhanden.

Die Berufung auf die Notwendigkeit einheitlicher Auslegung ist ferner von vornherein hier unzulässig, denn dieselbe ist in den angezogenen Paragraphen tatsächlich nicht durchführbar. Die Theorie erklärt unter Berufung auf den § 4 das Inverkehrbringen und Feilhalten des Verfahrens, d. h. der immateriellen Idee des Verfahrens für möglich, während das Inbenutzungnehmen des § 5 ausdrücklich und unwidersprochen immaterielles Benutzen eines Verfahrens ausschliefst und handgreifliche Ausübung verlangt, als deren Minimum für den Fall des § 5 ausnahmsweise handgreifliche Vorbereitungen zur Ausübung hingestellt werden. Wird nun in § 4 eine Separatdeutung der Benutzung für nötig erachtet, so ist nicht abzusehen, weshalb eine solche in § 2 durchaus unzulässig sein soll und eine Benutzung der Erfindungsidee einer Sache für rechtlich unmöglich erachtet wird, wobei zu beachten ist, dafs das Patentgesetz im § 6, der die Erteilung von Lizenzen und Aehnliches behandelt, diese Möglichkeit anerkennt, denn: „Den Gegenstand des Lizenzvertrages bildet nicht das körperliche Substrat, sondern die Erfindungsidee selbst" (S. S. 130 Mitte). Für die herrschende Theorie besteht hier aber noch eine Inkongruenz. Der § 6 gibt dem Sachpatenter das ausschliefsliche Recht, die Erfindungsidee als solche zu benutzen. Die Theorie verlangt nun, um eine Benutzung nach § 4 anzuerkennen, Herstellung der Sache, und die Strafbestimmungen der §§ 35 und 36 richten sich nur gegen die in § 4 definierte Benutzung durch einen Unbefugten. Es fällt also unbefugter Verkauf einer Lizenz einer Sacherfindung nicht unter die §§ 35 und 36 und könnte nur als unerlaubte Handlung verfolgt werden. Diese Inkongruenz, die vom Gesetzgeber sicherlich nicht beabsichtigt worden ist, deutet auf innere Schäden im § 4 hin und diese sind in der Tat vorhanden. Die Rechte des Sachpatenters sind freilich im § 4 in bester Weise begrenzt und dargelegt. Das Verbot unbefugter Herstellung richtet sich gegen die Fabrikation, das des Inverkehrbringens gegen den Grofshandel, das des Feilhaltens gegen den Kleinhandel und das des Gebrauchens gegen den Konsum. Wesentlich ist eigentlich nur das Verbot des Gebrauchens, aber seine Durchführung wird erst ermöglicht oder wenigstens wesentlich erleichtert durch die drei andern Verbote. Der Schutz, den der körperliche Gegenstand des Sachpatentes erhielt, sollte und mufste, um den Zweck des Patentes zu erreichen, auch dem Erzeugnisse des patentierten Verfahrens gewährt werden und dieses ist geschehen durch die Worte des § 4: „Ist das Patent für ein Verfahren erteilt, so erstreckt sich die Wirkung auch auf die durch das Verfahren unmittelbar hergestellten Erzeugnisse.*) Da nun die Wirkung in erster Linie das ausschliefsliche Recht der Herstellung umfafst, so wird indirekt der Gebrauch des herstellenden Verfahrens selbst, soweit es patentiert wurde, verboten. Im übrigen ist das Erzeugnis des Verfahrens geradeso wie eine patentierte Sache geschützt. Es wäre z. B. wie bei dieser (S. S. 88) nicht gestattet, charakteristische Teile des Erzeugnisses, auch wenn sie durch ihre Herstellungsart nicht geschützt sein sollten, anzufertigen. Jedenfalls mufs aber ein körperliches Ergebnis, sei es nun Endprodukt oder geschütztes Zwischenprodukt**) oder charakteristischer Teil vorhanden sein, damit der Schutz wirklich eintreten kann. Dagegen ist patentrechtlich weder die Anfertigung noch der Verkauf von Zeichnungen des Fabrikates, oder von Anweisungen sowie von Maschinen und Apparaten zu seiner Herstellung untersagt. Endlich dürfen wegen des § 6 auch keine Lizenzen zur Herstellung des Erzeugnisses, d. h. zur Benutzung des Verfahrens erteilt werden.

Es wäre somit alles geordnet, wenn nicht durch das Wort „auch" an der betr. Stelle des § 4 der Sachschutz, den das körperliche Erzeugnis des Verfahrens geniefsen soll, sozusagen beiläufig auf das immaterielle Verfahren selbst ausgedehnt worden wäre. Es ist also Unbefugten untersagt, den immateriellen Gegenstand der Erfindung, das Verfahren, zu fabrizieren, es dann geschäftlich zu vertreiben und endlich es zu konsumieren. Die logische Auslegung des Gesetzes führt mithin zu Sinnlosem, was aber nicht die Schuld der Logik, sondern des Gesetzes ist. Man hat sich geholfen, indem man das, was der Gesetzgeber vielleicht hätte sagen wollen, an die Stelle dessen gesetzt hat, was er gesagt hat. Mit der Herstellung des Verfahrens ist natürlich gar nichts anzufangen; es als Vorbereitungen zum Gebrauche des Verfahrens auszulegen, wäre doch nicht möglich; so kümmert man sich darum nicht weiter. Das Verbot des gewerbsmäfsigen Inverkehrbringens liefs sich aber dahin auslegen, dafs es verboten sei, Rezepte und Apparate (vgl. oben S. 255), die das Verfahren kundmachen, zu verkaufen. Dagegen soll es erlaubt sein,

*) Ueber diesen Begriff vgl. S. S. 97.

**) Hiermit ist wohl vereinbar, dafs das chemische Zwischenprodukt an sich keinen Schutz hat. Würde es gewerbsmäfsig hergestellt, so würde untersucht werden müssen, ob es zur Herstellung des geschützten Endproduktes des Verfahrens benutzt wird oder nicht.



das Rezept zu verschenken oder in Zeitschriften und Büchern zu veröffentlichen und in Lehranstalten mitzuteilen, sowie seine Benutzung zu zeigen. Aufserdem veröffentlicht und verkauft die Allgemeinheit selbst die Patentschrift, in der das Verfahren vollständig kundgemacht sein sollte. Enthält das Rezept nun mehr als die Patentschrift und zwar notwendiges, dann verdient das Patent, ungenügender Offenbarung halber vernichtet zu werden, und man sollte den, der die Fahrlässigkeit oder gar die Hinterhaltigkeit des Patenters gutmacht, dafür nicht bestrafen. Enthält das Rezept nur sogenannte Fabrikationsvorschriften, so kann man es wie den Inhalt eines Verbesserungspatentes des Verfahrens ansehen, das beliebig verkauft werden darf.*) Sodann soll das Verbot des Feilhaltens des Verfahrens sich auch auf den unbefugten Verkauf einer Lizenz zu seiner Benutzung beziehen. Was schliefslich das Verbot des Konsums des Verfahrens betrifft, so wird es als das Verbot, das Verfahren anzuwenden, aufgefafst, welches aber schon in dem in gewissen Beziehungen weitergehenden Verbote, das Erzeugnis des Verfahrens herzustellen, enthalten ist. Aus dem Gesagten erhellt, dafs die Rechte des Patenters verschieden sind, je nachdem sie sich aus der in demselben Satze ausgesprochenen klaren Gleichstellung eines Erzeugnisses mit einer Sache, oder aus dem unklaren Schutze, den das Verfahren erhalten hat, ableitet. Im ersten Falle kann er den Verkauf eines Rezeptes nicht hindern und gegen den Verkauf einer Lizenz nur auf Grund des § 6 vorgehen; im andern Falle kann er den Verkauf des Rezeptes verbieten und gegen den Verkauf der Lizenz auf Grund der §§ 35 und 36 vorgehen. Es dürfte hieraus hervorgehen, dafs niemand etwas vermissen würde, wenn das Verfahren keinen eigenen Schutz erhalten hätte. Wie man sich nun mit den einmal bestehenden Inkongruenzen abfinden will, hat, soweit das Verhältnis zwischen dem Patentinhaber und anderen in Frage kommt, geringe praktische Bedeutung, aber man wird jedenfalls aufhören müssen, die Notauslegung einer streng genommen sinnlosen Bestimmung des § 4 zur Erläuterung des von den Rechten der Allgemeinheit handelnden § 2 heranzuziehen. Mafsgebend kann nur die bestimmte und klare Aeufserung, durch die das Erzeugnis des Verfahrens der Sache gleichgestellt ist, sein und demnach müfste event. auch die kundmachende Benutzung eines Verfahrens von der erfolgten Herstellung des Erzeugnisses abhängig gemacht werden. Da aber Theorie und Praxis, dem Wesen der Sache entsprechend, wenn auch unter unzulässiger Heranziehung des § 4, dieses ablehnen und entschieden haben, dafs nur bei der Sacherfindung die Herstellung der Sache nötig ist, so handelt es sich nur um diesen Punkt. Im übrigen gelten die ihn betreffenden Erörterungen ebensogut dafür, dafs bei der Planerfindung gegebenenfalls Herstellung des Erzeugnisses nicht erforderlich sein kann. Für die zu führende Untersuchung gilt also jetzt, nachdem die Herrschaft des § 4 gebrochen ist, der Ausspruch (S. S. 130): „Da die Frage im Gesetze selbst keine Entscheidung gefunden hat, so ist bei ihrer Beantwortung vor allem auf die Interessen der Industrie und des Verkehrs Rücksicht zu nehmen. Diesen hat sich die juristische Konstruktion anzupassen und nicht minder dem Geiste des Gesetzes und dem Rechtsgefühle."

Die Absicht des Gesetzes, wie sie sonst von Theorie und Praxis angenommen wird, spricht nun dafür, den Begriff der Gemeingut schaffenden Benutzung im § 2 so weit wie möglich zu fassen. Wenn man einmütig den Begriff der öffentlichen Druckschrift bis in seine letzten Folgen ausdehnt, so darf und mufs auch Benutzung so weit ausgelegt werden, wie es möglich und zweckmäfsig ist. Das Gesetz kann nichts anderes wollen, als keine dem Sachverständigen genügende Kundmachung zuzulassen. Wie die kundmachende Benutzung geschieht, mufs daher gleichgültig sein, wenn sie nur genügt und offenkundig ist. Die Verbreitung von Zirkularen und auch Vorträgen, mögen sie ein Verfahren oder eine Sache beschreiben, mögen sie sich wissenschaftlich nennen oder nicht, müssen deshalb an sich für patenthindernde Benutzungen der Erfindungen gelten und der Richter hat nur zu entscheiden, ob sie in Anbetracht ihres Inhaltes und der sonstigen Umstände als gesetzlich wirksame Kundmachungen anzusehen sind. Ob Zirkulare gedruckt oder wie immer hergestellt sind, ist dann gleichgültig, nur müssen sie inländisch sein, sie können aber zugleich Druckschriften sein und somit deren Vorrechte besitzen. Davon abgesehen sollte es aber nicht mehr möglich sein, das Zirkular, das den Leser aufsucht, für gleichgültig zu erklären und eine Druckschrift, die bei den Antipoden aufgestöbert wurde, für ausschlaggebend zu erachten.

Ferner: Die Herstellung einer Sache, von der die Theorie die Wirksamkeit einer Kundmachung der in ihr verkörperten Erfindung abhängig macht, ist tatsächlich für das, worauf es ankommt, die Kundmachung, so gut wie gleichgültig. Dem Sachkundigen ist der Gegenstand selbst dem in ihm dargestellten Prinzipe und möglicherweise dem Verfahren zu seiner Herstellung gegenüber unwesentlich. Wer einen neuen Kochtopf erfunden hat, braucht gewifs nicht erst ein käufliches Exemplar hergestellt zu haben, um dessen vollständige Abbildung in einem Zirkulare zur praktisch wirksamen Veröffentlichung zu machen.*)

Das Wesen der Ofenrohrkrümmer (Annalen Bd. 61, S. 39) kann in wenigen Augenblicken dargelegt werden, aber seine Beschreibung vor Fachleuten hätte ihm ohne handgreifliche Vorführung die Neuheit nicht genommen, wohl aber dem verwickelten sinnreichen Verfahren zu seiner maschinellen Herstellung. Die Erfindung der mit Lichtöffnungen versehenen Rollladen**) war mit dem Gedanken, die Rollladenstäbe in ihrer Längenausdehnung mit Aussparungen zu versehen, fertig. Der Fachmann braucht nur ein halbes Dutzend Worte zu hören, um die Erfindung zu bemeistern, nichts destoweniger hätte der Erfinder nach der üblichen Ansicht den erfundenen, aber noch nicht ausgeführten Gegenstand vor der Anmeldung zum Patente in Zirkularen abbilden und an Fachleute versenden dürfen. Er durfte ihn auch öffentlich mit Hülfe von Zeichnungen und Modellen beschreiben, nur nicht dabei in natura vorlegen. Er durfte ihn auch zum Verkaufe anbieten, wenn er nicht etwa ein fertiges Stück in der Werkstatt stehen hatte. Ob der Kunde den fertigen Rollladen hätte brauchen können, war gleichgültig. Bekanntlich werden die Rollladen nach den Fenstern und nicht die Fenster nach den Laden gemacht. Indessen hätte es vielleicht auch schon als patenthindernd angesehen werden können, wenn ein mit den Lichtöffnungen versehener Ladenstab in der Werkstatt vorhanden war und dieser nicht als Modell gelten konnte. Dafs eine solche heillose Kasuistik vorkommen könnte, ist gewifs kein Vorzug der üblichen Auslegung des § 2. In manchen Fällen ist die vorgängige Anfertigung eines käuflichen Exemplares des erfundenen Gegenstandes so gut wie ausgeschlossen. Man braucht noch nicht gerade auf neuartige Panzerplattenwalzwerke zu exemplifizieren, um Maschinen zu finden, die nicht nach einer von Geschäftsreisenden dem Kunden vorgelegten Probe angeboten und verkauft werden. Die Offerte wird zunächst nach Zeichnung geschehen und auch später, wenn die Maschine schon ausgeführt ist. Ein mit derselben Zeichnung versehenes, zur Bestellung der noch nicht ausgeführten Maschine aufforderndes Zirkular dürfte aber heute nahezu beliebig (S. S. 54 unten) versandt werden, wenn die Maschine nur nicht schon hergestellt ist. Freilich sind einige Fufsangeln da. Die Zeichnung, wahrscheinlich wohl eine Lichtpause, könnte als Druckschrift angesehen werden und auch ein geschriebener Text soll als Druckschrift gelten können, wenn Abschreiben den Druck vertrat (S. S. 54 unten), was wohl angenommen werden könnte, wenn

*) Dafs der Verkauf eines Rezeptes einen strafbaren Vertrauensbruch bilden kann, ist eine Sache für sich.

*) Mitunter kann allerdings die Vorweisung einer Sache noch rascher ihre Kenntnis vermitteln, als Zeichnung und Beschreibung. Noch mehr gilt dieses von den etwaigen Vorzügen der Sache. Beides ist übrigens eher bei einfachen, als bei verwickelten Gegenständen der Fall.

**) Bolze, Versuch usw. S. 116.



nur wenige Interessenten da sind und deshalb nur wenige Exemplare des Zirkulars hergestellt zu werden brauchten. Aber ein Zustand ist abnorm, bei dem nicht der Inhalt eines Textes oder einer Zeichnung, sondern der Umstand, ob ein Schreiber oder ein Setzer jenen vervielfältigte, oder ob ein Zeichner diese am Reifsbrette oder mittels des Lichtpauseapparates kopierte, über die Neuheit der wichtigsten Erfindung entscheiden könnte.

Um ein Patent auf eine Sache zu erlangen, braucht sie nicht erst angefertigt zu werden, es genügt fast immer, die Idee derselben durch Zeichnung und Beschreibung darzulegen; aber um eine Versammlung von Fachleuten über die neue Sache mit rechtlicher Wirkung aufzuklären, mufs sie vorgewiesen werden. Dafs manches sich viel besser durch eine Zeichnung, als durch Anschauung klar machen läfst, kommt nicht in Betracht.

Auch bei der Patentierung eines mechanischen Verfahrens wird Herstellung und Vorweisung des Erzeugnisses im allgemeinen nicht verlangt; nur bei dem chemischen Verfahren schreibt das Patentamt vor (S. S. 232 u. 233), dafs der Anmeldung Proben des Erzeugnisses, falls es neu ist, beigelegt werden und, wenn es eine Farbe ist, auch mit ihr gemachte Ausfärbungen. Allerdings läfst sich ein Produkt nicht strenge beschreiben und ebensowenig eine Farbe. Die Färbungsprobe, bei der das Erzeugnis konsumiert ist, ist übrigens tatsächlich ein mechanisches Fabrikat, wie oben (Annalen Bd. 61, S. 40 rechts) dargelegt ist.*)

Die Theorie führt mit Recht (Annalen Bd. 61, S. 30 links) unter den Arten der Erfindung nur neues Verfahren und neues Erzeugnis auf, aber nicht neues Arbeitsmittel und neues Erzeugnis und stellt dadurch das Verfahren als etwas höheres und allgemeineres hin. Im Gegensatze hierzu wird das Verfahren durch Beschreibung kundgemacht, aber das Arbeitsmittel kann durch Beschreibung und Zeichnung nur dann kundgemacht werden, wenn es zugleich vorgewiesen wird. Das Verfahren kann durch Vorzeigen des Arbeitsmittels veröffentlicht werden, wenn „der Apparat jedem Sachverständigen die Kenntnis des Verfahrens unzweideutig vermittelt (S. S. 91 Mitte)“, und es ist anzunehmen, dafs Zeichnung und Beschreibung des Arbeitsmittels ebensogut, wie seine Vorzeigung, das Verfahren kundmachen könnten, während umgekehrt das Verfahren das Arbeitsmittel nicht kundmachen kann. Und doch hebt die Theorie hervor, dafs Arbeitsmittel und Verfahren einander vertreten können, indem sie rät, lieber das Verfahren, als das Arbeitsmittel schützen zu lassen, um für das Erzeugnis Schutz zu erlangen (S. S. 96 unten), und begründend hinzufügt, dafs „vor allem die ganz bestimmte Wechelwirkung, welche die einzelnen Bestandteile (einer Arbeitsmaschine) aufeinander ausüben, das Wesen der Erfindung ausmacht“ und also nicht die Bestandteile, die jetzt zur Kundmachung des Arbeitsmittels vorgewiesen werden müssen.

Es ist unmöglich, sachlich die Wirkung zu rechtfertigen, die das Patentrecht z. Z. der Herstellung der Sache beilegt. Der Gedanke liegt freilich nahe, dadurch ein untrügliches Merkmal zu erhalten, um über das Vorhandensein einer Benutzung in ähnlicher Weise entscheiden zu können, wie es der Druck bei der Veröffentlichung durch ein Schriftstück gestattet. Aber bei den Schriftstücken versagt die Anwendung des Kennzeichens häufig genug und Tatfrage tritt ein, während bei dem Verfahren die Verhältnisse des Verkehrs von selbst dazu führten, nicht auf der Ausführung zu bestehen, und damit wohl von einer näheren Untersuchung des diese Ausnahme scheinbar begründenden § 4 abhielten. Endlich durchlöchert die Praxis den Zwang der Theorie bei der Auslegung der Benutzung, wo es nur möglich erscheint, weshalb also säumen, ihn ganz zu beseitigen?

*) Man könnte hieraus mit gewissem Rechte ableiten, dafs bei jeder Kundmachung des chemischen Verfahrens das Erzeugnis zur Hand sein müfste, und käme so zu dem umgekehrten Ergebnisse, wie die Theorie, die kein Vorzeigen des Erzeugnisses fordert. Indessen kann recht wohl Kundmachung des Verfahrens ohne Hinzuziehen des Erzeugnisses stattfinden.

Was die zweite Forderung der Theorie (oben S. 256) betrifft, dafs die benutzende Kundmachung gewerbsmäfsig sei, so ist nicht einzusehen, wie sich daraus, dafs Niemand eine patentierte Erfindung ohne Erlaubnis gewerbsmäfsig benutzen darf, ergeben sollte, dafs die Allgemeinheit nur gewerbsmäfsige Kundmachungen als patenthindernd ansehen will. Der Forderung „einheitlicher“ Auslegung des Benutzungsbegriffes widerspricht aufserdem auf das schärfste der Umstand, dafs in § 5 Theorie und Praxis Gewerbsmäfsigkeit nicht als Erfordernis einer Vorbenutzung ansehen (S. S. 173). Was dem § 5 aber recht ist, ist dem § 2 billig.

Die unter No. 3 gestellte Frage, ob in dem Worte benutzen das Vorhandensein einer eigennützigen Absicht liegen mufs, ist zu verneinen. Der Sprachgebrauch verlangt nicht einmal, dafs die Benutzung in einer bestimmten Absicht geschieht. Man sagt z. B. nicht nur, er benutzt sein Vermögen zu wohltätigen Zwecken, sondern auch, er benutzt es, um es zu vergeuden. In beiden Fällen handelt es sich nicht um die Erzielung eines materiell vorteilhaften Erzeugnisses, sondern um die Befriedigung einer Neigung, deren Folgen im zweiten Falle gar nicht gewollt sind. Sobald also jemand über seine Erfindung verfügt und sie dabei in eine Beziehung zur Aufsenwelt setzt, beginnt ihre Benutzung. Es ist daher in erster Linie eine Benutzung, wenn jemand seine Erfindung der Allgemeinheit absichtlich überantwortet. Wer heute aber eine Erfindung zum Gemeingute machen will, kann es nur erreichen, wenn er sie in einer öffentlichen Druckschrift beschreibt, oder sie offenkundig handgreiflich benutzt oder endlich in Vorträgen und Zirkularen zum Kaufe anbietet*), wozu dann noch das Erfordernis körperlicher Herstellung tritt, wenn es sich um eine Sacherfindung handelt. Allerdings kann der Erfinder auf sein Eigentum formlos verzichten, aber die Allgemeinheit, der er es zuwenden will, erwirbt es trotz tatsächlich ausreichender Kundmachung des Erfundenen nicht. Ein jeder kann die Erfindung sich schützen lassen, denn dafs der Erfinder noch ein Recht zum Einspruche auf Grund des § 3, Absatz 2 haben sollte, mufs bezweifelt werden. Die offenkundige Benutzung durch Vorträge oder Zirkulare wird aber auch fahrlässig geschehen können. Gewifs mufs dem Erfinder das Recht bleiben, seine Erfindung andern vorzuführen, ohne dafs er damit gleich sein Anrecht an ihr einbüfst, vor allem, wenn er ihnen ausdrücklich Geheimhaltung auferlegt. Wenn er sich aber als vernünftiger Mensch sagen mufs, dafs er durch seine Handlungen die Verfügung über seine Erfindung aufgibt, so ist auf seine entgegengesetzte Absicht so wenig Gewicht zu legen, wie bei einer Druckschrift auf den Vordruck, sie sei als Manuskript anzusehen. Nicht die Absicht, sondern die Tatsachen entscheiden.

Die Untersuchung, ob eine vom Besitzer irgendwie in die Aufsenwelt gebrachte Erfindung Gemeingut geworden ist, wird sich also darauf zu richten haben, ob die Kundmachung dem Sachverständigen genügend und ob sie offenkundig war. Gleichgültig ist, ob der Kundmacher rechtmäfsiger oder unrechtmäfsiger Besitzer der Erfindung war (S. S. 57 oben), und im Allgemeinen auch, welche Absichten er bei der Kundmachung hatte. Die Untersuchung, ob ein Zirkular eine öffentliche Druckschrift ist, wird dann meistens unnötig. Ein im Auslande verschicktes Zirkular mufs aber eine öffentliche Druckschrift sein, um im deutschen Reiche patenthindernd wirken zu können.

Der Begriff der Offenkundigkeit ist hier bis jetzt nicht besprochen worden; seine übliche Auslegung wird durch die oben über die Benutzung ausgesprochenen Ansichten nicht berührt und bleibt mafsgebend. Zu den Worten des Gesetzes, das verlangt, dafs „die Erfindung

*) Vgl. die in den Annalen Bd. 59, S. 115 abgedruckte Entscheidung des Reichsgerichtes: „ . . . denn einer Druckschrift steht ein Vortrag nicht gleich und eine Benutzung der Erfindung hat auch in Mülhausen nicht stattgefunden, da der Vortrag nicht gehalten wurde, um durch denselben das darin beschriebene Verfahren oder dessen Kenntnis gewerblich zu verwerten usw.“ Es handelt sich hier um einen in der société industrielle de Mulhouse vor zahlreichen Fachleuten gehaltenen Vortrag.

bereits so offenkundig benutzt ist, dafs danach die Benutzung durch andere Sachverständige möglich erscheint", bemerkt die Theorie (S. S. 58 u. 57): „das Wort danach soll nicht nur die Zeit bezeichnen, sondern ausdrücken, dafs die Beschreibung in einer öffentlichen Druckschrift oder die Benutzung so beschaffen ist, dafs nach Anleitung und Mafsgabe derselben unter Benutzung der zur Zeit bekannten technischen Hülfsmittel die Ausführung der Benutzung durch andere Sachverständige erfolgen kann." Welche Hülfsmittel aber als bekannt und dem Sachverständigen ohne weiteres zu Gebote stehend anzusehen sind, kann streitig sein, was besonders bei Nichtigkeitsklagen hervortritt. Es wird ferner auf Grund der Worte „möglich erscheint" nicht verlangt, dafs die Benutzung wirklich in Gegenwart von Sachverständigen stattfand und dafs solche überhaupt Kenntnis von der Erfindung erlangten. Eine leicht zugängliche und genügend kundmachende handgreifliche Benutzung einer Erfindung ist stets eine offenkundige, dagegen bedingt die Benutzung in einem engeren, ausdrücklich oder durch ein Dienstverhältnis zur Geheimhaltung verpflichteten Kreise noch keine Offenkundigkeit. Zu weite Ausdehnung eines solchen Kreises kann indessen zur Annahme der Offenkundigkeit führen. Diese soll aber nach reichsgerichtlichen Entscheidungen (S. S. 56 unten) auch eintreten, „wenn der Erfinder nicht mehr Wert auf die Geheimhaltung legte. Dabei macht es keinen Unterschied, ob dieses während des Betriebes der Maschine oder nach ihrer Aufserbetriebsetzung geschah." Der letzte Satz geht wohl etwas zu weit; eine in der Vergangenheit liegende nicht offenkundige Benutzung kann nicht nachträglich in eine offenkundige umgewandelt werden, und aus den Worten des § 2 ergibt sich die Zulässigkeit der entsprechenden Fiktion nicht. Tatsächlich wird hier dem Eigentümer der Erfindung das ihm allerdings zukommende, aber noch nicht genügend anerkannte Recht beigelegt, über seine Erfindung zugunsten der Allgemeinheit formlos dadurch zu verfügen, dafs er zum Schweigen verpflichteten Leuten, die die Erfindung kennen konnten, ihre Kundmachung gestattete. Dabei ist zu bemerken, dafs die Theorie keineswegs hier verlangt hat, dafs die, denen die Kundmachung gestattet wird, auch imstande sind, kundzumachen. Es kann dieses auch nicht verlangt werden, wenn die vergangene geheime Benutzung sich völlig in eine offenkundige verwandeln läfst, bei welcher nur erforderlich ist, dafs die betreffenden volle Kenntnis der Erfindung erlangen können. Anderseits ist es schwer miteinander zu vereinigen, dafs der Erfinder seine Erfindung zum Gemeingute macht, wenn er nach Aufhören ihrer Benutzung seinen vielleicht unkundigen Arbeitern gestattet, über sie zu sprechen, jenes aber nicht dadurch erreichen kann, dafs er selbst vor zahlreichen Fachgenossen eingehend die Erfindung beschreibt.

Das Eigentumsrecht der Allgemeinheit ist, wie das Reichsgericht ausgesprochen hat, an sich unvergänglich und das Patentgesetz hat auch einen Untergang desselben durch Verjährung nicht festgesetzt, aber es läfst seine Geltendmachung nicht mehr zu, wenn es nur durch eine mehr als 100 Jahre alte druckschriftliche Veröffentlichung bewiesen werden kann. Beruht es aber auf offenkundiger Benutzung, so ist seine Geltendmachung zeitlich unbeschränkt und auch in keiner Weise von fortdauernder Ausübung der Benutzung abhängig (S. S. 57 unten). Es entsteht nun die Frage, ob der Nachweis offenkundiger Benutzung auch aus über 100 Jahre alten öffentlichen Druckschriften geführt werden darf. Die Frage ist zu bejahen: öffentliche Druckschriften können ebensogut wie nichtöffentliche und wie Nichtgedrucktes, mag es inländischen oder ausländischen Ursprungs sein, als Beweismittel benutzt werden. Es kommt dann aber nicht mehr darauf an, ob die Beschreibung in der Druckschrift die Erfindung genügend offenbart, sondern nur darauf, ob aus dem Gesagten zu erkennen ist, dafs die früher benutzte Erfindung dieselbe ist, wie die zur Patentierung angemeldete, und dafs sie früher im deutschen Reiche offenkundig benutzt wurde.

Ob ein einziges oder eine gröfsere Anzahl von Exemplaren eines Zirkulars vorgelegt werden können, mufs für die Frage nach der Neuheit des Inhaltes ebenso belanglos sein, wie es bei öffentlichen Druckschriften ist. Es kann nur darauf ankommen, ob das Zirkular zur Zeit seiner Verbreitung eine offenkundige Benutzung bildete.*)

Die absolute Unvergänglichkeit der kundmachenden Wirkung der Benutzung hat freilich im Leben wenig Bedeutung, weil, sobald es sich um entferntere Zeiten handelt, die Identität des früheren und des neu auftauchenden Verfahrens kaum jemals sich wird nachweisen lassen. Beispiele davon sind das antike Verfahren, mit dem Safte der Purpurschnecken rot zu färben, sowie die Herstellung des Lackes der alten italienischen Geigen. In beiden Fällen ist aufserdem die Benutzung im deutschen Reiche wohl nicht vorhanden gewesen, auch ist beim Geigenlack die öffentliche Benutzung des verlorenen Rezeptes fraglich. Ein weiteres Beispiel ist die Herstellung gewisser antiker in Deutschland gefundenen, aus verschieden gefärbten Glassorten zusammengesetzter Glasbläserarbeiten.**) Bei diesen könnte aber die Auffindung eines Halbfabrikates über die Gleichheit des alten und eines etwa neugefundenen Herstellungsverfahrens entscheiden.

Schanze (Annalen Bd. 58, S. 15 links) wirft die Frage auf: „ob eine neuentdeckte in den Kulturländern unbekannte Uebung patentfähig sei" und sagt, es handle sich „um eine aufgefundene Uebung, die keine Erfindung ist, um eine Mafsnahme, die langsam im Laufe der Kulturentwicklung durch das Zusammenwirken ganzer Generationen gezeitigt ist." Zur Erläuterung eines solchen Vorganges weist er dann auf die Entwicklung gewisser Methoden der heutigen organischen Chemie hin, z. B. der „Methode der Zusammenschliefsung alifatischer Körper zu zyklischen". Es wäre der Entscheidung der aufgeworfenen Frage wohl förderlicher gewesen, wenn das gegebene Beispiel nicht den Tiefen der heutigen organischen Chemie, sondern dem gewerblichen Leben eines Nichtkulturvolkes entlehnt worden wäre, indessen wird man auch, ohne über das Wesen jener Uebungen näheres zu erfahren, sagen dürfen, dafs es sich um die offenkundige Benutzung eines Verfahrens handeln dürfte, das also nicht patentfähig wäre. Es ist daher die Monopolisierung alter Uebungen und damit auch der Ausbruch von Patentstreitigkeiten z. B. in Kamerun nicht wahrscheinlich, was um so besser ist, als die Schlichtung der letzteren wohl eher den Polizeibehörden als der Justiz zufallen dürfte. Ein Fabrikat, dessen Anfertigung wohl auf alten Uebungen beruht und das daher in Betracht kommen könnte, nämlich das Pfeilgift, ist übrigens von vornherein durch § 1 Absatz 2 vom Schutze ausgeschlossen, da seine Verwertung zweifellos den guten Sitten zuwiderläuft.

Die Anmeldung einer Erfindung bei dem Patentamte bildet keine kundmachende Benutzung und ebensowenig die öffentliche Auslegung der Anmeldung und die sonstige amtliche Behandlung derselben. Alles, was mit der Anmeldung zusammenhängt, gilt, wenn das Patent nicht erteilt wird, in Bezug auf die Neuheit der Erfindung als nicht geschehen (S. S. 70 unten). Der Inhalt der erfolglosen Anmeldung bleibt also Eigentum des Anmelders, das er event. nach § 3 Absatz 2 oder nach § 5 Absatz 1 wahren kann, falls es einem anderen gelingen sollte, ein Patent darauf zu erhalten.

Die hier vorgetragenen Ansichten über die patentrechtliche Benutzung einer Erfindung würden gelegentlich aus heute bedeutungslosen Handlungen den Verlust des Eigentumes an einer Erfindung hervorgehen lassen. Wer eine Erfindung gemacht zu haben glaubt, hätte sich also vor jeder vorzeitigen Mitteilung derselben noch sorgsamer zu hüten, als jetzt notwendig ist. Das Wort: Reden ist Silber, aber Schweigen ist Gold, wird dann auch auf dem Gebiete des Patentrechtes strenge gelten. Aber liegt darin

*) Vergl. die Anmerkung oben, S. 253.

**) Vor reichlich zwanzig Jahren ist es wirklich vorgekommen, dafs die bis dahin rätselhafte Herstellung einer solchen Glasarbeit wieder gelang.



ein Unglück? Freilich wird jemand, der eine Erfindung kund machte, im Glauben, sie sei wertlos oder nicht patentfähig, und hinterher erkennt, dafs sie eins oder das andere ist, unter der Herrschaft der hier vertretenen Ansichten leichter, als jetzt der Fall ist, die Erfindung verlieren, aber er verdient dann doch nicht mehr Mitleid, als wenn er irgend ein anderes gutes Geschäft zu machen versäumt hätte.

Die Notwendigkeit, auch mehr als hundert Jahre alte Druckschriften bei der Feststellung früherer Benutzung zu berücksichtigen, braucht dem Patentamte keine wesentliche Mehrarbeit aufzubürden, denn das Patentgesetz schreibt nicht vor, auf welche Zeit sich die amtliche Vorprüfung der Neuheit zurückerstrecken soll und von wann an ihre Prüfung den Parteien überlassen bleibt. Auch würde die aus der Untersuchung der privaten Druckschriften entstehende Arbeit gering sein gegen die, welche durch die Untersuchung der Patentschriften entstehen würde, die ja nach der reichsgerichtlichen Entscheidung vom 13. Januar 1900 auch noch nach 100 Jahren zu berücksichtigen sind. Für die Gegenwart kommen diese Verhältnisse freilich noch nicht in Betracht, aber wohl, dafs die hier vertretenen Sätze eine einheitliche Grundlage für die Erwerbung der Erfindung seitens der Allgemeinheit schaffen und auf einem teilweise unklaren Gebiete, so weit möglich, Klarheit herbeiführen, und damit die Aufgabe des Richters, den Willen des Gesetzes den wechselnden Gestaltungen des Lebens anzupassen, wesentlich erleichtern.

b) Dem Einzelnen gegenüber.

So wie eine Erfindung der Allgemeinheit gegenüber mangelnder Neuheit halber patentunfähig sein kann, kann sie nach § 5 auch einem Einzelnen gegenüber tatsächlich patentunfähig sein, wenn dieser nämlich die Erfindung schon vor der Zeit der Anmeldung benutzte.

Es wird durch den § 5 (oben S. 255) dem Vorbenutzer das gesichert, was er handgreiflich schon besafs. Der Besitz der Erfindungsidee hat keine äufserlichen Wirkungen und kommt demnach auch nicht in Betracht, wer aber die Erfindung wirklich ausübte oder wenigstens im Begriffe stand, es zu tun, darf damit fortfahren, als ob kein Patent vorhanden wäre (S. S. 115 u. ff.). Das Untersagungsrecht (Annalen Bd. 61, S. 38 rechts) und das Recht zur Lizenzerteilung (§ 6) wird ihm nicht zuteil, da er es auch vorher nicht gehabt hat, dagegen darf er für seine Rechnung das Patent auch von andern ausüben lassen.

Das Gesetz schweigt darüber, ob die Vorbenutzung gewerbsmäfsig oder privat (S. S. 113), heimlich oder offenkundig sein soll, sie mufs aber im Inlande erfolgt sein. War die Vorbenutzung offenkundig, so kann daraufhin der Vorbenutzer ebensogut wie ein anderer die Neuheit der Erfindung vor der Erteilung des Patentes durch Einspruch, oder nachher, aber innerhalb der fünfjährigen Frist des § 28, im Nichtigkeitsverfahren angreifen. Dagegen kann das Recht auf Mitbenutzung jederzeit vom Vorbenutzer geltend gemacht werden. Es ist übrigens gewissermafsen eine Anomalie, dafs auch dem offenkundigen Vorbenutzer nach der herrschenden Ansicht die Mitbenutzung des Patentes zukommt. Er hat durch die offenkundige Benutzung seine Erfindung der Allgemeinheit übergeben und hat keine Sonderrechte mehr. Wenn er nun, statt die Erteilung des Patentes zu verhindern oder seine Gültigkeit anzugreifen, sich das Mitbenutzungsrecht verschafft, so erhält er mehr als er früher besafs, indem er nunmehr unter den schützenden Fittichen des fremden Patentes seine Erfindung ausbeuten kann. Die Theorie scheint ferner (S. S. 112 unten) meistens für gleichgültig zu halten, ob die Vorbenutzung zur Zeit der fremden Anmeldung noch bestand. Die abweichende Ansicht Kohlers dürfte vorzuziehen sein, falls er Tatfrage annimmt. Wer z. B. eine unrentable neue Fabrikation aufgab, hat meistens keinen billigen Anspruch darauf, die Fabrikation wieder aufnehmen zu dürfen, wenn ein anderer sich die Erfindung patentieren liefs und dann den Beweis der Rentabilität lieferte.

Ueber die Auslegung des Inbenutzungnehmens in § 5 konnte nie ein Zweifel entstehen, da es mehr sein soll als das Treffen der zur Benutzung erforderlichen Anstalten, dagegen kann die Tragweite eben dieses Ausdruckes zweifelhaft sein. Der das Patentgesetz von 1891 betreffende Kommissionsbericht des Reichstags erklärte, dafs „die Anfertigung von Zeichnungen oder die theoretische Darstellung des Verfahrens allein nicht genüge, während, wenn auf Grund der angefertigten Zeichnungen bereits die Modelle (d. h. die Holzmodelle für die Gufsteile) angefertigt wurden, die Bauten begonnen sind, oder das Verfahren praktisch angefangen hat, im Zweifelsfalle angenommen werden müfste", dafs die zur Benutzung erforderlichen Anstalten getroffen seien. Mit Recht sagt die Theorie hierzu (S. S. 115 oben), dafs es so sehr auf den Einzelfall ankäme, dafs sich keine allgemeinen Regeln aufstellen liefsen; andrerseits scheint die Tendenz des § 5 seiner allzuweiten Auslegung nicht günstig zu sein.

Der Anerkennung der Patentfähigkeit steht die nachträgliche Verneinung derselben im Nichtigkeitsverfahren gegenüber, welche indessen zu theoretischen Bemerkungen nicht mehr Anlafs gibt, nachdem die Erfordernisse der Patentfähigkeit von vornherein systematisch aufgeführt wurden und sich daraus sofort die Bedingungen der Nichtigkeit ergeben. Auf die Praxis der Nichtigkeitsaktionen, vor allem auf die Taktik der Parteien einzugehen, ist hier nicht beabsichtigt; so viel sich auch darüber sagen liefse.

Es wurde schon oben (Bd. 60, S. 55 rechts Mitte) erwähnt, dafs der § 28 die Anstellung der Nichtigkeitsklage (§ 10) nach dem Ablaufe von fünf Jahren von der Erteilung des Patentes an gerechnet, nicht gestattet, ausgenommen in den Fällen 6 und 8. Hier mufs dazu bemerkt werden, dafs es geradezu abnorm ist, dafs das Patentgesetz die Nichtigkeitsklage wegen des Mangels innerer Patentfähigkeit zeitlich eingeschränkt hat und dergestalt inhaltslose Scheinpatente unanfechtbar macht.*)

*) Die eingetretene Unanfechtbarkeit eines den guten Sitten widersprechenden Patentes macht seine Benutzung natürlich nicht straflos.

Es kann dagegen nicht als absolut unzulässig angesehen werden, dafs auch mangelnde Neuheit, also Mangel an äufserer Patentfähigkeit, nur innerhalb der fünfjährigen Frist geltend gemacht werden darf, aber es entspricht diese Einschränkung gewifs nicht dem Wesen des Patentes. Der ausschliefslich praktische Grund, welcher für sie geltend gemacht wird: unbillige Benachteiligung des Patentinhabers, der sich für die Ausnutzung seines nachträglich vernichteten Patentes mit gröfseren Kosten eingerichtet haben könnte, hat tatsächlich sehr geringe Bedeutung. Auch der Umstand, dafs die fünfjährige Klagefrist der Wiederholung von Nichtigkeitsklagen, in denen eine Beunruhigung der Industrie erblickt wird, entgegen wirkt, ist ohne Bedeutung. Der Wiederholung von Nichtigkeitsklagen und zugleich ihrer unberechtigten Anstellung oder aber ihrer unberechtigten Abwehr würde wirksamer begegnet, wenn bei dem Reichsgerichte technische Sachverständige stets den Richter unterstützten. Der Rechtsanwalt kann in vielen Fällen eine solche Hülfe nicht entbehren, aber der Richter soll die Akten stets aus Eigenem bemeistern. Es kann zugegeben werden, dafs in der Mehrzahl der Fälle der rechtskundige Richter alleine entscheiden kann, aber in manchen Fällen wird der Sachverständige die Beurteilung der Sache wesentlich beeinflussen und in noch mehreren sie erleichtern. Eine gründliche Durcharbeitung aller technischen Seiten eines Falles ist keineswegs dadurch gesichert, dafs im Patentamte Techniker als Nichtigkeitsrichter mitwirken. Es kann ein einzelner technischer Grund als zur Entscheidung genügend betrachtet werden und andere technische Punkte bleiben dann unberührt. Hält nun das Reichsgericht umgekehrt die unerörterten Punkte für wesentlich, so fehlt ihm dabei die aufklärende Tätigkeit der ersten Instanz. Dasselbe ist der Fall, wenn von den Parteien neue technische Gründe vorgebracht werden, unter denen sich mitunter solche finden dürften, die man der Kritik der technischen Richter des Patentamtes lieber nicht aussetzen wollte. War die Mitwirkung des Technikers in der ersten Instanz zweckmäfsig und notwendig, so ist sie es auch in der letzten. Die österreichische Gesetzgebung z. B. hat diesen Weg eingeschlagen und ist nicht im entferntesten geneigt, ihn zu verlassen.

Verschiedenes

Die Deutsche Schiffbau-Ausstellung. Unter Anwesenheit mehrerer Fürstlichkeiten, der Spitzen des Zivils und Militärs, eröffnete Kaiser Wilhelm am 1. Juni die Deutsche Schiffbau-Ausstellung in der neuen Ausstellungshalle am Zoologischen Garten in Berlin, nachdem einige Tage zuvor unter Führung des Geheimrat Professor Busley eine Vorbesichtigung durch die Vertreter der Fach- und Tagespresse stattgefunden hatte. Die Ausstellung bedeutet inhaltlich sowohl als auch in der Durchführung einen glänzenden Erfolg der beteiligten Firmen wie auch der Ausstellungsleitung. Die Ausschmückung der einzelnen Stände war nicht wie bei den früheren Automobilausstellungen in denselben Räumen den Ausstellern überlassen, sondern erfolgte nach dem einheitlichen Plane des Professors Bruno Möhring, wodurch eine dem Auge gefällige Einheitlichkeit in der Innendekoration erzielt wurde. Im ersten Saal begegnet der Besucher zunächst den Ständen des Reichs-Marine-Amts, der Schichauwerke und des Stettiner Vulkans, während auf der Estrade der Stand Kaiser Wilhelm II. Platz gefunden hat. Von den Ausstellern im zweiten Saale ist zunächst die Hamburger Firma Blohm & Vofs zu erwähnen, die einen in natürlicher Gröfse hergestellten Mittelaufbau eines Dampfers vorführt, die Siemens-Schuckert Werke mit ihren riesenhaften Scheinwerfern, den Kommando-Apparaten usw. Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft hat einen eigenen Pavillon für ihre Ausstellung erbaut und zeigt darin die heute schon mannigfachen Beziehungen zwischen Elektrotechnik und Schiffbau. Ganz besonders ist hier auf den Maschinenraum des Turbinen-Torpedobootes hinzuweisen, der in natürlicher Gröfse vorgeführt ist und zwar derart, dafs der Besucher die durch Prefsluft betriebenen Turbinen bei abgenommenem Gehäusedeckel vor sich sieht.

Einen Hauptanziehungspunkt der Ausstellung bildet die Abteilung des Reichs-Marine-Amtes. Man begegnet hier einer Modellsammlung, die zurückreicht bis in den Anfang der vierziger Jahre des vorigen Jahrhunderts: die „Amazone", die „Danzig" und der „Meteor" sind zu sehen. Daneben werden eine hübsche Anzahl nautischer Instrumente vorgeführt. Sehr interessant ist auch der Stand der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger in Bremen mit seinen Modellen von Rettungsbooten und seinen Instrumenten für Rettungsarbeiten. Auch die grofsen Hafenstädte haben wertvolle Beiträge geliefert: Lübeck die Projekte des Elbe-Drave-Kanals, die Bau-Deputation von Hamburg das Modell der Hamburger Hafenanlagen vom Jahre 1903, Bremen das Modell seines Hafens und das der Unterweser-Korrektion.

Dem Schiffsmaschinenbau hat die Ausstellungsleitung ihre besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Leider war der zur Verfügung stehende Raum nicht hinreichend, die betreffenden Maschinen im Original vorzuführen. In der Hauptsache sind die Schiffsmaschinen deshalb durch Zeichnungen und Modelle zur Vorführung gelangt.

Der Versuch, die Fülle des gebotenen in einem zusammenfassenden Gesamtüberblick seiner Bedeutung entsprechend hier vorführen zu wollen, müfste mifslingen; es soll aber bei der grofsen Bedeutung der Veranstaltung für die gesamte Industrie auf einige Abteilungen der Ausstellung demnächst näher eingegangen werden.

Die 49. Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure wird am 29., 30. Juni und 1. Juli d. J. in Dresden stattfinden. Von den geschäftlichen Verhandlungen dürften folgende Punkte allgemeines Interesse bieten: Beratungen über Hochschulvorträge und Uebungskurse für Ingenieure der Praxis und Lehrer technischer Mittelschulen; desgl. über Aenderungen des Patentgesetzes; desgl. über die zu erlassende Polizeiverordnung betr. Einrichtung und Ueberwachung elektrischer Starkstromanlagen nebst Sicherheitsvorschriften.

Ferner werden Berichte erstattet werden über den Fortgang des Technolexikon-Unternehmens, sowie über die seit Beginn des Jahres herausgegebene Monatsschrift „Technik und Wirtschaft". Schliefslich wird eine Reihe auf die Organisation des Vereines bezüglicher Fragen zur Erörterung kommen.

Folgende Vorträge werden gehalten werden: Geh. Hofrat Prof. Dr. Hempel, Dresden: Die Trinkwasserversorgung der Städte vom chemischen Standpunkt. Dr.-Ing. Graf von Zeppelin, Stuttgart: Erfahrungen beim Bau von Luftschiffen. Geh. Hofrat Prof. Dr. R. Mollier, Dresden: Gustav Zeuner. Dipl.-Ing. Michenfelder, Düsseldorf: Kranbauarten für Sonderzwecke.

Die Nachmittage werden geselligen Vergnügungen und dem Besuche von industriellen Anlagen gewidmet sein.

Am 2. Juli wird sich an die Hauptversammlung ein Ausflug nach der Sächsischen Schweiz anschliefsen.

Die Halbjahresversammlung der „American Society of Mechanical Engineers" wird vom 23. bis 26. Juni in Detroit, Michigan, stattfinden. Von den Vorträgen, die auf der Versammlung gehalten werden, sind zu nennen „Methode zur Reinigung von Gasleitungen" von W. D. Mount, „Die Vermeidung von Formveränderungen bei konischen Ventilen" von Professor George H. Shepard, „Ueber Kupplungen" mit besonderer Berücksichtigung der Kupplungen bei Automobilen von H. Souther, „Indizierte Leistung, Reibungsverluste und effektive Leistung bei Gas- und Oelmaschinen" von Professor L. S. Marks, „Versuche mit Pitot'schen Röhren" von Professor W. D. Gregory, „Die thermischen Eigenschaften des überhitzten Dampfes" von Professor R. C. H. Heck, „Eine Wellenzapfen-Reibungs-Mefsmaschine" von Henry Hefs, „Ein Nebenprodukten-Kokofen" von W. H. Blauvelt, „Versuche an Dampfmaschinen mit hochgespanntem Dampfe" von F. W. Dean. Aufserdem wird eine Diskussion über Lastenförderungseinrichtungen stattfinden, an der sich verschiedene Autoritäten beteiligen werden. Die „Gesellschaft zur Förderung des ingenieurwissenschaftlichen Unterrichts" („Society for the Promotion of Engineering Education") und die „Gesellschaft der Automobil-Ingenieure" („Society of Automobile Engineers") werden ihre Jahresversammlungen ebenfalls in Detroit und in derselben Zeit abhalten, so dafs die Mitglieder der einen Vereinigung an den Vorträgen der beiden andern teilnehmen können.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Postbaurat der Postbauinspektor Baurat **Walter** in Berlin;

zum Kaiserl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Kgl. sächsische Reg.-Baumeister Lothar **Wetzlich** in Strafsburg i. E.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienste erteilt: dem Marine-Maschinenbaumeister **Krüger.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: mit dem 1. Juni d. J. zum Militärbauinspektor in Glogau der Militärbaumeister **Elle** daselbst.

Militärbauverwaltung Sachsen.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Militärbauinspektor **Dinser,** Vorstand des Militärbauamts Bautzen.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten bisherige Geh. Baurat **Eich;**

zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Hannover der Professor an der Akademie in Posen Dr. Leopold **v. Wiese und Kaiserswaldau** und der Privatdozent



an der Techn. Hochschule in Hannover Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. Robert **Otzen**;

zu Bau- und Betriebsinspektoren der Abteilungsingenieur der vormaligen ostpreufsischen Südbahn Prokop **Antos** in Gumbinnen und der Reg.-Baumeister des Ingenieurbaufaches Robert **Rexilius** in Wongrowitz;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Gerhard **Weichbrodt** aus Warnekow, Kreis Naugard, Alfred **Buntebardt** aus Sangerhausen (Maschinenbaufach), Franz **Böhme** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Dietrich **Arp** aus Gaarden, Kreis Kiel, Georg **Fichtner** aus Stettin, Wilhelm **Wissemann** aus Düsseldorf, Johannes **Liebich** aus Heinersdorf, Kreis Ost-Sternberg (Wasser- und Strafsenbaufach), Friedrich **Schnafs** aus Wehlheiden, Landkreis Kassel, Heinrich **Pütz** aus Trier, Karl **Krahn** aus Bremen, Karl **Bellers** aus Hannover, Waldemar **Glüer** aus Zehlendorf, Kreis Teltow, und Bruno **Juppe** aus Breslau (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Hofkammer- und Baurat Alfred **Temor**;

ferner die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Gumbinnen dem Bau- und Betriebsinspektor **Antos**.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Strohmayer** der Eisenbahndirektion in Breslau, **Roloff** der Eisenbahndirektion in Berlin, **Böhme** der Eisenbahndirektion in Danzig (Eisenbahnbaufach), **Bade** der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach), **Hölscher** (bisher beurlaubt) der Regierung in Köln, **Marcus** (bisher beurlaubt) der Regierung in Kassel, Erich **Schulz** und **David** der Regierung in Oppeln, **Biermann** und **Schnafs** dem Techn. Bureau der Hochbauabt. ues Minist. der öffentl. Arbeiten und **Pütz** der Regierung in Marienwerder (Hochbaufach).

Versetzt: die Bau- und Betriebsinspektoren **Rose**, bisher in Eslohe, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 3 nach Hagen, **Blau**, bisher in Berlin, als Vorstand der Bauabt. nach Hermsdorf i. d. M., **Berlinghoff**, bisher in Rummelsburg i. Pomm., als Vorstand der Bauabt. nach Bütow, die Landbauinspektoren **Riese** von Kattowitz nach Hohensalza, **Vogel** von Kassel nach Halberstadt, die Wasserbauinspektoren **Laubschat** von Potsdam nach Steinau a. O. (im Geschäftsbereich der Oderstrombauverwaltung) und **Saak** von Duisburg-Ruhrort zur Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam;

die Reg.-Baumeister **Buchholz** von Potsdam nach Oderberg (Maschinenbaufach), **Gluth**, bisher in Königsberg i. Pr., in den Bezirk der Eisenbahndirektion Elberfeld, **Lubeseder**, bisher in Altona, nach Berlin behufs Beschäftigung bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Eisenbahnbaufach), **Schasler** von Köpenick nach Oppeln und **v. Reiche** in Dillenburg zu dem Meliorationsbauamt Osnabrück unter Anweisung seines Wohnsitzes in Meppen (Wasser- und Strafsenbaufach).

Auf seinen Antrag aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Wasserbauinspektor Baurat **Middeldorf** in Essen.

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: infolge Ernennung zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamtes der Bau- und Betriebsinspektor **Delkeskamp** sowie die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Hundsdörfer** und **Garnich**.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches August **Havemann** in Stettin.

Bayern.

Seinem Ansuchen entsprechend in den dauernden Ruhestand versetzt: vom 1. Oktober d. J. an der ordentl. Professor für Baukunst an der Architektenabt. der Techn. Hochschule in München August **Thiersch**.

Sachsen.

Ernannt: zum Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister **Schauer** bei derselben Verwaltung.

Verliehen: der Titel und Rang als Geh. Hofrat dem ordentl. Professor an der Technischen Hochschule in Dresden Dr. phil. **Mollier**;

der Titel und Rang eines Oberbaurates dem Mitgliede der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Finanz- und Baurat **Oehme**, dem Finanz- und Baurat in der Wasserbaudirektion **Ringel** und dem Professor an der Akademie der bildenden Künste Baurat **Herrmann** in Dresden;

der Titel und Rang eines Finanz- und Baurates in Gruppe 1 der IV. Klasse der Hofrangordnung den Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung Bauräten **Bake** in Dresden, **Cunrady** in Oelsnitz i. V. und **Scheibe** in Dresden, den Bau- und Betriebsinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung Bauräten **Lehmann** und **Schneider** in Zwickau und **Täubert** in Leipzig, dem Vorstande der Strafsen- und Wasserbauinspektion Döbeln Baurat **Noack**, dem Vorstande der Strafsen- und Wasserbauinspektion Meifsen II Baurat **Ringel** und dem Vorstande der Strafsen- und Wasserbauinspektion Zwickau Baurat **Seifert**;

der Titel und Rang eines Baurates in Gruppe 14 der IV. Klasse der Hofrangordnung den Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung **Berthold** in Flöha, **Büchner**, **Fritzsche** und **Meyer** in Dresden, **Mirus** in Leipzig, **Otto** in Zittau, **Richter** in Leipzig-Engelsdorf, **Schulz** in Dresden und **Winter** in Leipzig, dem Bauinspektor bei der Wasserbaudirektion **Matthes** in Dresden, dem Landbauinspektor bei dem Landbauamte Dresden II **Geyer**, dem Landbauinspektor bei dem Landbauamte Leipzig **Lang** und dem Landbauinspektor bei dem Landbauamte Dresden I **Schmiedel**;

der Titel und Rang als Baurat dem Direktor der Baugewerkschule in Plauen Professor **Albert**, dem Architekten **Grothe** in Dresden, dem Bauinspektor **Krah** bei der Baudirektion für die Landesanstalten, den Architekten **Scherz** in Blasewitz und **Schilling** in Dresden, dem Stadtrat **Wunder** in Leipzig und dem Mitgliede der Realschulkommission Baumeister **Kickelhayn** in Dresden-Striesen;

der Titel Baurat dem Bauinspektor **Knoth in Oels**;

der Titel und Rang als Gewerberat dem Gewerbeinspektor **Dettelbach** in Döbeln.

Versetzt: bei der Staats-Hochbauverwaltung der Reg.-Baumeister **Schubert** vom Landbauamte Meifsen zum Landbauamte Bautzen.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister Hans **Fischer** bei dem Landbauamte Bautzen.

Baden.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern bei der Wasser- und Strafsenbauverwaltung die Ingenieurpraktikanten Richard **Koch** bei der Rheinbauinspektion Karlsruhe und Adolf **Stoll** bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Ueberlingen.

Verliehen: der Titel Reg.-Baumeister dem Ingenieurpraktikanten Adolf **Ludin** in Karlsruhe.

Braunschweig.

Ernannt: zum ordentl. Professor für Baukonstruktionslehre und verwandte Gebiete an Stelle des verstorbenen Geh. Hofrats Professor Körner der Kgl. preufsische Landbauinspektor Hans **Stubbe** in Stettin und zum ordentl. Professor für Statik und Mechanik der aufserordentl. Professor Dr. Wilhelm **Schlink**;

zum etatmäfsigen Herzogl. Reg.-Baumeister der Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Wilhelm **Lindemann** in Braunschweig.

Erteilt: ein Lehrauftrag für öffentl. Gesundheitspflege und für Bakteriologie dem Prosektor am Herzogl. Krankenhause in Braunschweig Professor Dr. **Borrmann**.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zu Kaiserl. Reg.-Baumeistern der württembergische Reg.-Baumeister **Roos** aus Mülhausen und der Reg.-Bauführer **Richter**.

Gestorben: Geh. Baurat Hermann **von der Hude**, Berlin, und Reg.- und Kreisbauassessor Friedrich **Teupser** in Regensburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



–

–

ai
u:

d
G
R

bı
S
(I
G
d
(V
h
K
G
B

k:

G

S
E
in
M
b:
M
S
S
d
w

h
n:
n:
i.
in
K
v
O
zı

b
in
bi
E
b:
ın
A
S

g
in

in
gl
D
fa

di
St

d
or
T

ve
V

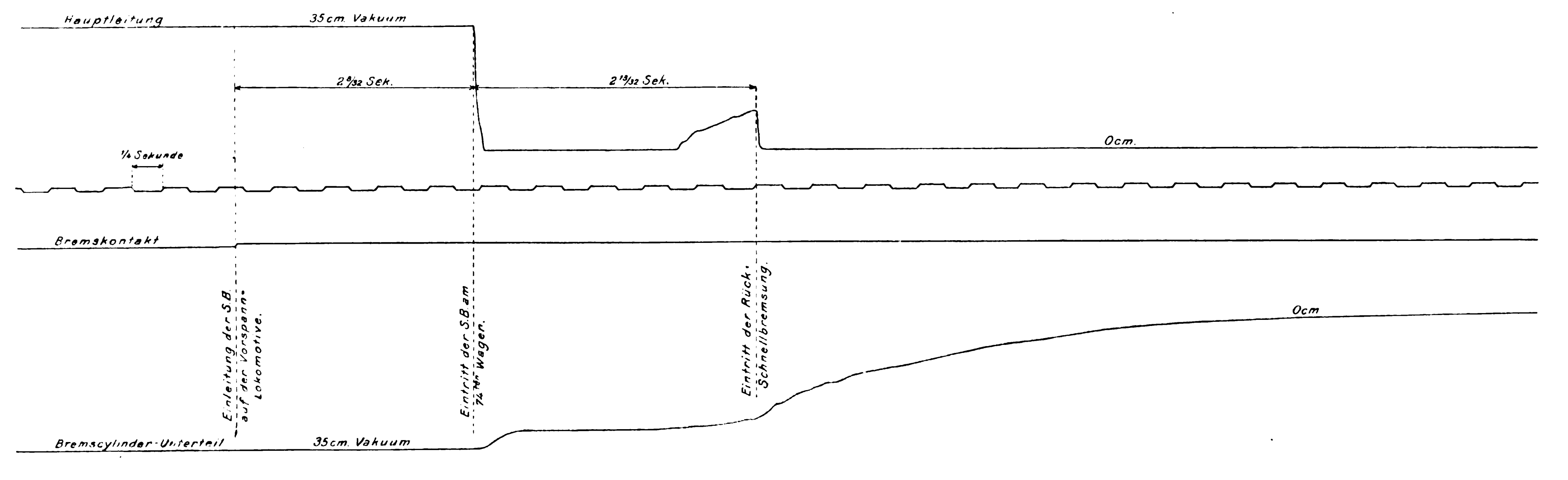
Sc

Versuche mit der automatischen Vacuum-Güterzug-Schnellbremse.

Bremsprobefahrt am 25. Oktober 1906 (Absdorf — Hadersdorf)

Schnellbremsung von der Vorspannlokomotive bei Km 6·5

Schaubild der Schnellbremsung am 74ten Wagen.



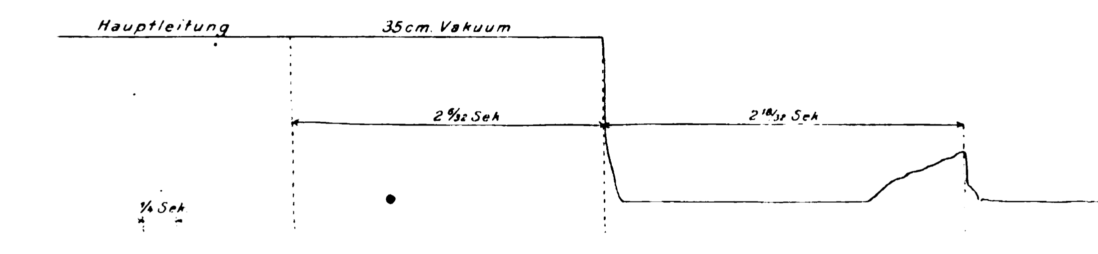
Rohrleitungslänge vom Luftsauger der Vorspann-Lokomotive bis zum Schreibapparat am 74ten Wagen 810 m.

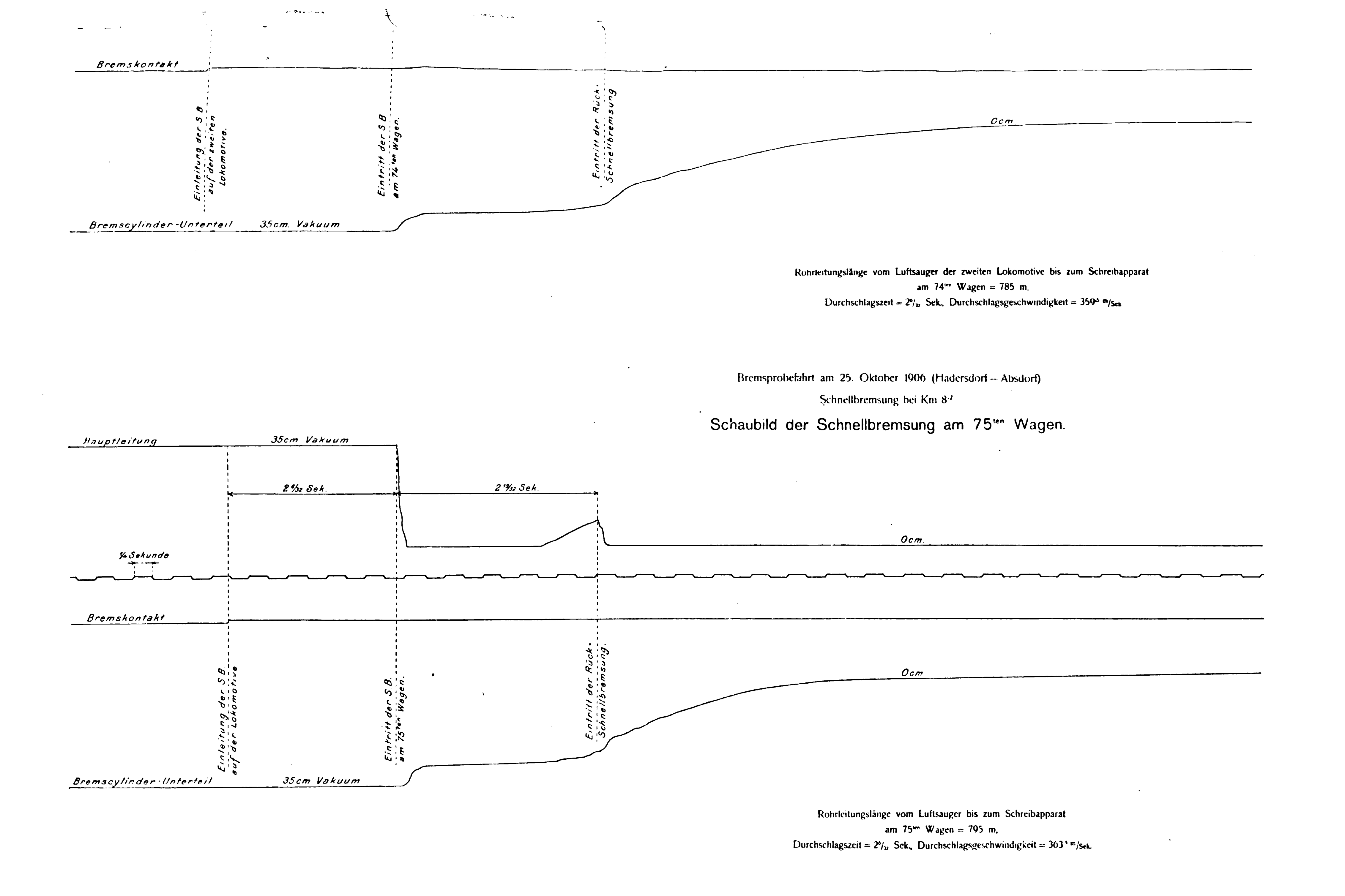
Durchschlagszeit $2\frac{9}{32}$ Sek. Durchschlagsgeschwindigkeit 360 m/Sek.

Bremsprobefahrt am 25. Oktober 1906 (Absdorf — Hadersdorf)

Schnellbremsung von der zweiten Lokomotive bei Km 9·4

Schaubild der Schnellbremsung am 74ten Wagen.




Bremsprobefahrt am 25. Oktober 1906 (Hadersdorf – Absdorf)
Schnellbremsung bei Km 8·²
Schaubild der Schnellbremsung am 75ten Wagen.
Bremskontakt
Einleitung der S B auf der zweiten Lokomotive.
Eintritt der S B am 74ten Wagen.
Eintritt der Rück. Schnellbremsung.
0cm
Bremscylinder-Unterteil
35cm. Vakuum
Rohrleitungslänge vom Luftsauger der zweiten Lokomotive bis zum Schreibapparat
am 74ten Wagen = 785 m.
Durchschlagszeit = $2^6/_{32}$ Sek., Durchschlagsgeschwindigkeit = 359^5 m/Sek
Hauptleitung
35cm Vakuum
$2\,^6/_{32}$ Sek.
$2\,^{10}/_{32}$ Sek.
0cm.
¼ Sekunde
Bremskontakt
Einleitung der S.B. auf der Lokomotive
Eintritt der S.B. am 75ten Wagen.
Eintritt der Rück. Schnellbremsung.
0cm
Bremscylinder-Unterteil
35cm Vakuum
Rohrleitungslänge vom Luftsauger bis zum Schreibapparat
am 75ten Wagen = 795 m.
Durchschlagszeit = $2^6/_{32}$ Sek., Durchschlagsgeschwindigkeit = 363^3 m/Sek.

Die Lokomotiven auf der M...

Vortrag gehalten am 22. Januar 1907 im Verein Deutscher Maschinen-Ing...

S_V = Steuerschraube, R_V = Reglerhebel } bei Vorwärtsfahrt.

S_R = Steuerschraube, R_R = Reglerhebel } bei Rückwärtsfahrt.

Abb. 59. Aufriß der Lokomotive.

R_R R_V S_R S_V

NORD 2.251

D=900 D=1664 D=1664 D=900

15,6 t 16,2 t 16,13 t

1067 1800 1350 1780 2020

6950

Gesamtradstand 8,75 m

Länge zwischen den Buffern 10,884 m

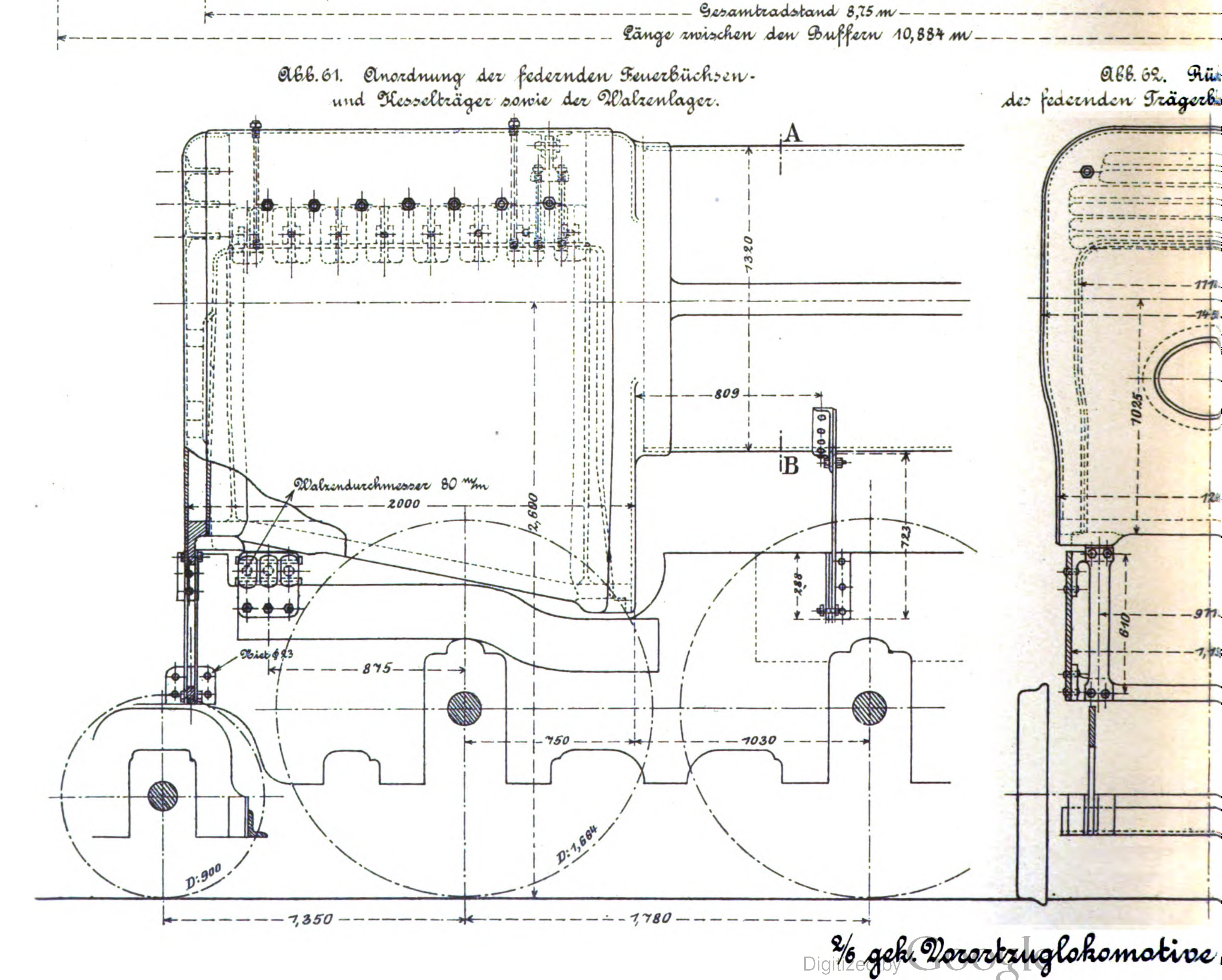


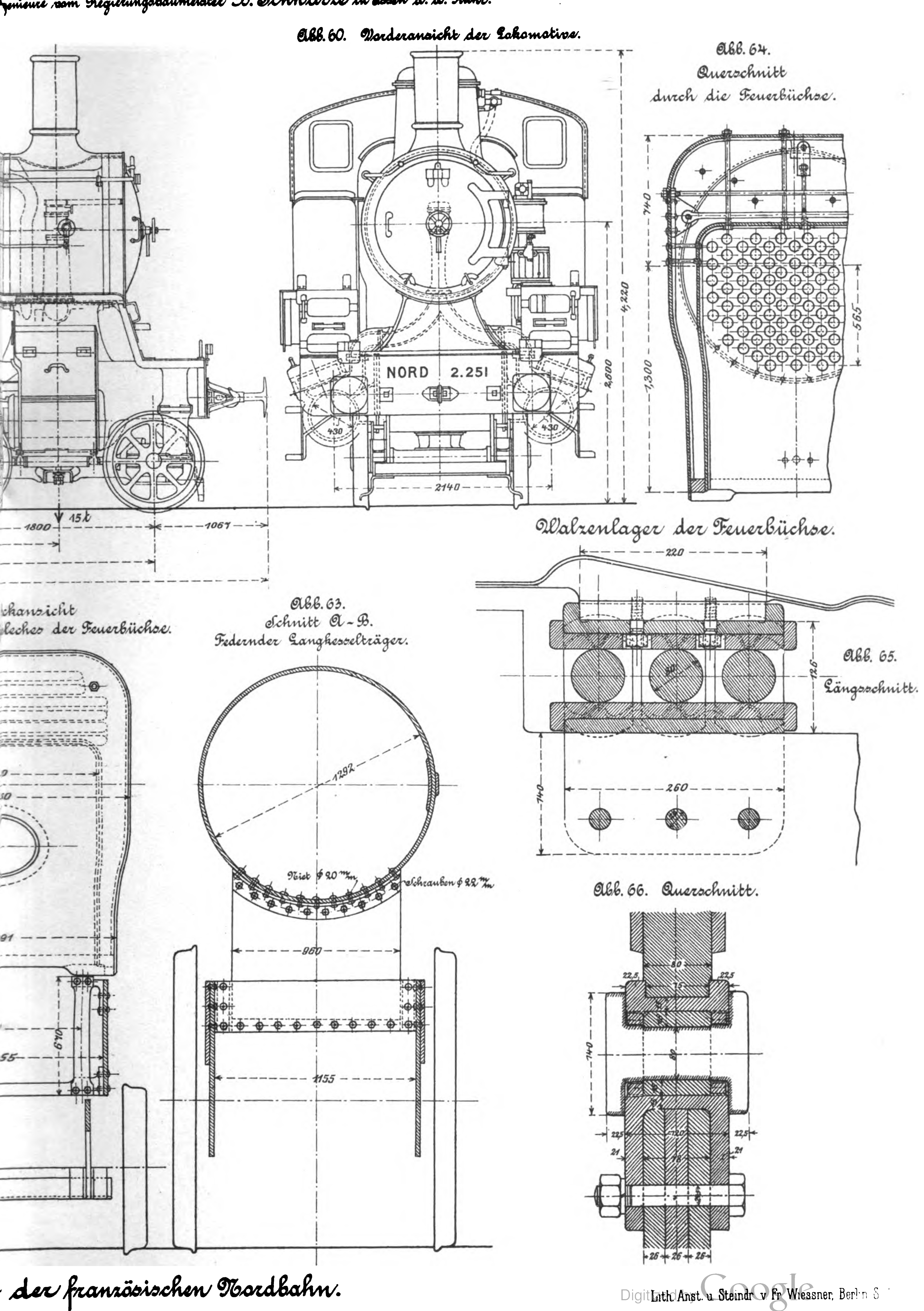
Abb. 61. Anordnung der federnden Feuerbüchsen- und Kesselträger sowie der Walzenlager.

Abb. 62. Rü... des federnden Trägerb...

2/6 gek. Vorortzuglokomotive ...

...ailänder Ausstellung 1906.

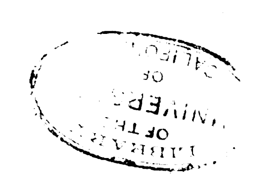
...genieure vom Regierungsbaumeister B. Schwarze in Essen a. d. Ruhr.



... der französischen Nordbahn.

Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S.





LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 62

1908

JANUAR—JUNI

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W KURFÜRSTENSTRASSE 8



Inhalts-Verzeichnis

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Abkürzung	Titel
Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Scient.	Scientific American.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. ü. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Locomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Gaz.	Railroad Gazette.
Railw. Age.	Railway Age.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Reform	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Street R. J.	Street Railway Journal, The.
The Am. Eng.	The American Engineer.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung“.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 485 Beilage zu No. 733 (Band 62 Heft 1) 1908

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

c) Tunnel.

Die Vollendung der zweiten Tunnelröhre nach Brooklyn. Am. Scientf. vom 16. März 1907, S. 226.

Seit einigen Tagen ist die zweite von den Zwillingsröhren, welche Brooklyn und Manhattan unter dem East River verbinden, vollendet worden. Mit den Ausführungen des längeren Tunnels unter dem Hudson River verglichen, ist die Untertunnelung des East River ein viel schwierigeres Unternehmen gewesen. Dies lag hauptsächlich an dem verschiedenartigen Charakter des Materials, durch welches der Tunnel getrieben werden mufste. Sand, Fels und Schlamm wechselte ab. Die Pressungen an den Punkten, wo die Röhren vom festen Fels in das weiche Schlammbett eingelagert werden mufsten, waren so grofs, dafs einige der Platten sprangen und ausgewechselt werden mufsten; dadurch entstand hauptsächlich die grofse Verzögerung in der Ausführung des Baues. Z.

Progrefs of work in lowering the tunnels under the Chicago-River. Engg. News vom 7. März 1907, Bd. 57, No. 10, S. 254. Mit Abb.

Die Senkung dreier Tunnels wird jetzt ausgeführt, um die Wassertiefe von 17′ auf 26′ zu vergröfsern. Der Entwurf wurde in *„Engineering News“* vom 13. September 1906 mitgeteilt. Die Arbeiten sind jetzt im Gange und ungefähr zur Hälfte fertig. Bei dem Tunnel unter der Van Buren Strafse und dem unter der Washington Strafse ging bisher alles ohne den geringsten Unfall von statten. Bei dem Tunnel unter der La Salle Strafse aber trat am 29. November 1906 in einem der Wasserleitung dienenden Nebentunnel ein Bruch ein, welcher die Arbeiten zu unterbrechen zwang. Sie sind bisher noch nicht wieder aufgenommen. H—e.

The Kicking Horse River tunnel of the Canadian Pacific Ry. Engg. News vom 18. April 1907, Bd. 57, No. 16, S. 424. Mit Abb.

Der Kicking Horse-Flufs umschliefst nahe bei Palliser B. C. einen von Süden herantretenden scharfen Bergvorsprung in den Rocky Mountains. Als die Bahn gebaut wurde, 1884—85, durchfuhr man den Vorsprung mittels eines ungefähr mit dem Halbmesser 200 m gekrümmten Tunnels, welcher nur mit Holz ausgezimmert wurde. Dieser Bau widerstand nicht lange dem Gebirgsdruck und mufste durch einen noch etwas flacher gekrümmten Tunnel ersetzt werden, der am 1. September 1906 eröffnet wurde. In der Zwischenzeit wurde eine offene Umgehungsbahn benutzt, die nur etwa 80 m Halbmesser hatte, bei 4′ 10″ Spurweite. Die Ueberhöhung wurde nach und nach beseitigt. H—e.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Oberbaufragen und die Versuchsbahn bei Oranienburg. Ztg. D. E.-V 1907. No. 12, S. 185.

Beschreibung dieser zur Klärung der verschiedenen Oberbaufragen bestimmten Versuchsbahn der Königl. Preufsischen Staatsbahnen. —r.

Die Unterhaltung der Eisenbahngleise in den Kurven. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 33, S. 523; No. 49, S. 780 u. No. 62, S. 953.

Anschliefsend an einen Aufsatz von J. Hansen im *„Zentralblatt der Bauverwaltung“* 1907, No. 14, erörtert Regierungsrat Dr. Heuberg die Mittel zur guten Unterhaltung der Eisenbahngleise in Krümmungen. Diese Erörterungen werden in No. 49 vom Regierungs- und Baurat J. Hansen, in No. 62 von Dr. Heuberg ergänzt.

A new 100-lb. rail section. Engg. News vom 27. Juni 1907, Bd. 57, No. 26, S. 710. Mit Abb.

Das neue 100-lb. (50 kg/m) schwere Schienenprofil, dessen Einführung von einer grofsen Eisenbahngesellschaft in Aussicht genommen ist, hat 6″ Höhe und $5^1/_2$″ Fufsbreite. Es hält sich somit von den Uebertreibungen der Verbreiterung des Fufses, denen einige Bahnen verfallen sind, frei. (Vergl. *„Engineering News“* vom 13. Juni 1907.) H—e.

Street railway track and paving at Fort Wayne, Ind. Engg. News vom 20. Juni 1907, Bd. 57, No. 25, S. 684. Mit Abb.

Die Fort Wayne & Wabash Valley traction Co., welche ungefähr 150 engl. Meilen an Strafsenbahnen und Städte verbindenden elektrischen Eisenbahnen betreibt, hat 4 Normaltypen von Gleiskonstruktion für gepflasterte Strafsen angenommen. Die verschiedenen Typen sollen den örtlichen Bedingungen entsprechend verwendet werden. In allen Fällen kommen Vignoles-Schienen, die auf Querschwellen befestigt sind, zur Anwendung. Die Querschwellen bestehen meist aus Eichenholz, zum kleineren Teil aus Stahl. Sie liegen auf einer Bettung aus Beton oder Steinschlag. Auch werden ihre Zwischenräume durch Beton ausgefüllt. H—e.

New rails for the Chicago street railways. Engg. News vom 23. Mai 1907, Bd. 57, No. 21, S. 567. Mit Abb.

Die ausgedehnte Arbeit des Umbaues und der Verbesserung der Strafsenbahnen Chicagos wird binnen kurzer Zeit begonnen werden. Dabei werden stählerne Trägerschienen mit Spurrinne verwendet: Höhe 9″, Fufsbreite 6″, Stegstärke $^1/_2$″, Kopfbreite $5^1/_4$″, Gewicht 129 lbs. per yd. (64,5 kg/m). Die Lieferungsbedingungen für diese Schienen werden mitgeteilt. H—e.

Der neue Oberbau der Schweizer Bundesbahnen. Oestr. Wschr. f. öff. Bdst. 1907. S. 193.

Beschrieben und durch Zeichnungen erläutert wird der Oberbau der Gleise und der Weichen für Hauptlinien. Die Schiene ist eine Breitfufsschiene von 145 mm Höhe und 125 mm Breite und wiegt 45,9 kg für 1 m. Querschwellen 2,7 m lang aus Holz oder Eisen, letztere 72,5 kg schwer. Befestigung der Schienen unter Verwendung von Unterlagsplatten bei Holzschwellen durch Hakennägel oder Schwellenschrauben, bei Eisenschwellen durch Klemmplatten. Die kräftig ausgebildete Stofsdeckung erfolgt durch 2 durch 6 Laschenbolzen verbundene Z-Laschen. Die Weichen werden mit Steigungen 1 : 7, 1 : 8, 1 : 9 und 1 : 10 ausgeführt, für Schnellzugstrecken Steigungen 1 : 11.

Tests of the holding power of railway spikes. Engg. News vom 7. März 1907, Bd. 57, No. 10, S. 262.

Anknüpfend an ein Werk von Tratman über Eisenbahngleise und an Versuche an der Universität Urbana in Illinois werden Er-

gebnisse über den Zugwiderstand von Hakennägeln und Schwellenschrauben zusammengestellt. Die letzteren sind den ersteren bedeutend überlegen. Besonders empfehlenswert scheint der Oberbau der bayerischen Staatsbahnen mit einer Schwellenschraube an der Innenseite und zwei Hakennägeln an der Aufsenseite der Schiene. H—e.

Nouveau système d'éclissage sans boulons. Gén. civ. vom 11. Mai 1907, Bd. 51, No. 2, S. 28. Mit Abb.

Die zu stofsenden Schienenenden ruhen auf einer durch Rippen verstärkten Gufsstahlplatte, deren aufwärts gekrümmte Ränder den Keilen als Widerlager dienen, welche eingetrieben werden, um die Schienenenden in der genau richtigen Lage festzuhalten. Bolzenverbindungen kommen nicht zur Anwendung. H—e.

Stofsfangschienen. Organ 1907. Heft 6, S. 115.

Beitrag zu der bekannten Streitfrage der Verbesserung des Schienenstofses durch Ausstattung desselben mit Stofsfangschienen.

Appareil pour mesurer l'usure des rails, employé au Métropolitain de Paris. Gén. civ. vom 9. März 1907, Bd. 50, No. 19, S. 323. Mit Abb.

Eine am Fufs und Steg der Schiene anliegende Schablone trägt zwei Schieber, deren einer die Abnutzung der Kopfoberfläche anzeigt, während der andere mit unter 45° geneigter Kante die seitliche Abnutzung des Schienenkopfes an einem senkrecht stehenden Mafsstab ablesen läfst. H—e.

Uebergangsbogen. Von Dr. K. Watorek, Lemberg. Organ 1907. S. 186 und 205.

Verfasser untersucht nacheinander die Ueberhöhungskrümmung, Gleisachse und Schwerpunktsbahn und bestimmt an der Hand dieser Ermittelungen eine neue Form des Uebergangsbogens, die an Beispielen erläutert wird.

Verwendung der Lokomotivasche (Schlacke) bei der Erhaltung des Oberbaues. Von Bauer in Prag. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 57.

Die Verwendung dieser Schlacke als Packlage unter dem eigentlichen Kiesbett wird namentlich für Stellen, die im Winter dem Auffrieren ausgesetzt sind, empfohlen. —r.

Verbesserungen am Holzquerschwellen-Oberbau. Von Rambacher. Organ 1907. Heft 7, S. 163.

Durch Hartholzeinsätze in den Schwellen glaubt Verfasser eine bessere Spurhaltung und Verhütung des Einfressens der Unterlagsplatten, durch Keilregelung am Stofs eine bessere Höhenlage der Fahrbahn zu erzielen. Entsprechende Versuche sind bei den bayerischen Staatsbahnen gemacht worden.

Duplex steel ties for rail joints. Engg. News vom 14. März 1907, Bd. 57, No. 11, S. 292.

Der Februar-Nummer des *„Bulletin"* des internationalen Eisenbahn-Kongresses entnommene Beschreibung einer stählernen Doppelschwelle zur Unterstützung der Schienenstöfse. Verschiedene auf deutschen Bahnen ausgeführte Versuchsstrecken haben günstige Ergebnisse gehabt. Patent von Breuer, Schumacher & Co. in Kalk bei Köln. H—e.

La conservation des bois par les nouvelles méthodes d'imprégnation. Gén. civ. vom 13. April 1907, Bd. 50, No. 24, S. 403.

Die Tatsache, dafs die Waldbestände abnehmen, während der Bedarf an Hölzern zu baulichen oder industriellen Zwecken wächst, gibt dem Verfasser, Herrn Ingenieur Lemaire, Veranlassung, die besten Mittel zur Erhaltung der Hölzer aufzusuchen. Zu diesem Zweck gibt er eine Beschreibung der älteren und neueren Tränkungsverfahren und vergleicht sie in betreff ihrer Wirksamkeit. H—e.

La conservation des traverses de chemins de fer. Pénétration de la chaleur dans le bois. Gén. civ. vom 27. April 1907, Bd. 50, No. 26, S. 444.

Es erscheint notwendig, die Vorgänge noch genauer theoretisch zu untersuchen, welche zu der Sterilisierung der Holzfasern führen. Man hat geglaubt, dies durch Behandlung der Schwellen mit Dampf von 110° zu erreichen. Da aber die Wärme im innersten Teil des Holzes hierbei nur auf ungefähr 50° steigt, genügt sie nicht, um alle im Holz befindlichen Sporen zu töten. H—e.

Report on the derailment of the „Pennsylvania 18-hour special". Engg. News vom 7. März 1907, Bd. 57, No. 10, S. 264.

Diese Entgleisung des schnellsten Zuges der Penns. R. R. zwischen New York und Chicago am 22. Februar d. J. fand auf einer Strecke mit eisernem Querschwellen-Oberbau statt. Die Entgleisung konnte zwar nicht dem Oberbau-System zur Last gelegt werden; doch kam die Untersuchungskommission zu der Ueberzeugung, dafs der durch die Entgleisung angerichtete Schaden ernster war, als er bei Holzschwellen gewesen sein würde. Auf Grund dieses Urteils hat man nicht nur die beschädigten Schwellen durch hölzerne ersetzt, sondern die ganze eiserne Versuchsstrecke wieder in Holz umgebaut. H—e.

Weichenverbindung zwischen zwei nicht aus einem gemeinsamen Mittelpunkte beschriebenen Kreisbogengleisen. Von Oberingenieur Ed. Lang, Karlsruhe. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 439.

Gerade und gekrümmte Weichenstrafsen mit Weichen 1:11. Von A. Lambert. Organ 1907. Heft 5, S. 95.

Den Untersuchungen, welche sich an das bekannte Buch von Ziegler anlehnen, ist die Weiche 1 : 11 zu grunde gelegt, welche in Rufsland meist verwendet wird. Dem Aufsatz sind eine Reihe von Zusammenstellungen und Zeichnungen beigegeben.

Federweichen und Herzstücke mit umstellbarer Flügelschiene zur Herstellung eines lückenlosen Hauptgleises. Von Grimme. Organ 1907. Heft 10, S. 210.

Der Aufsatz behandelt die nach Patenten des Bochumer Vereins in den letzten Jahren bei den Preufsischen Staatsbahnen eingeführten Verbesserungen bei der Konstruktion der Weichen und erläutert an der Hand von Abbildungen die Vorzüge der neuen Anordnungen.

Bettung und Unterschwellung in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 64, S. 993.

Auszug aus einem Vortrage des Reg.-Baumeisters a. D. Schwabach, Generalsekretär des Vereins zur Förderung der Verwendung des Holzschwellenoberbaues. —r.

c) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschliefslich Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Die Umgestaltung der Bahnanlagen bei Stuttgart. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 237.

Beschreibung des dem württembergischen Landtage zur Bewilligung der Mittel vorgelegten Entwurfes. Danach werden die sämtlichen Stuttgart berührenden Bahnen in einem gemeinsamen Kopfbahnhof für den Personenverkehr vereinigt, der gegen die jetzige Anlage etwas nach Nordosten verschoben ist. Nördlich vom Personenbahnhof ist der Ortsgüterbahnhof vorgesehen, der von dem Verschiebebahnhof Korn-Nordbahnhof bedient werden soll. Auch die anschliefsenden Cannstatter Bahnanlagen sollen umgestaltet und der zugehörige Verschiebebahnhof Untertürkheim erweitert werden. Kreuzungen von Hauptgleisen in Schienenhöhe sind im Entwurf durchweg vermieden. Die Baukosten sind auf 94,5 Mill. M. veranschlagt.

Umbau der Stuttgarter Bahnhofsanlagen. Arch. f. Ebw. 1907. S. 772—775.

Mitteilungen aus der Begründung des Gesetzentwurfs, den das Staatsministerium der 2. Kammer vorgelegt hat. Fr.

Der neue Bundesbahnhof in Basel. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 48, S. 772 und No. 51, S. 812.

Angaben über diesen am 24. Juni in Betrieb gesetzten Bahnhof. —r.



Der neue Rangierbahnhof Mannheim. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 43, S. 691.

Allgemeine Beschreibung und Uebersichtsplan dieses am 1. Mai 1907 in Betrieb genommenen Bahnhofs. —r.

Der neue Verschiebebahnhof bei Wath in England. Vom Reg.- und Baurat Frahm, Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 395.

Der Bahnhof, welcher für das Ordnen einer grofsen Zahl von Kohlenzügen aus Zechenbezirken Mittelenglands und der entspr. Leerzüge dient, ist zweiseitig angelegt. Die Verteilung erfolgt mittels Ablaufrücken.

Double-tracking and yard improvements to facilitate freight traffic on railways. Engg. News vom 4. April 1907. Bd. 57, No. 14, S. 382.

Es wird nachgewiesen, wie viel Zeit für die Ausnutzung der Güterwagen bei den jetzigen Einrichtungen der Bahnen verloren geht. So müssen die Züge oft stundenlang auf Kreuzungen warten, was durch den Bau von zweiten Gleisen zu beseitigen wäre. Viel könne auch durch den Bau und Betrieb zweckmäfsiger Verschubbahnhöfe verbessert werden. Bau- und Betriebsingenieure müfsten hier zusammenwirken, um zu helfen. H—e.

Wettbewerb für Entwürfe zum Empfangsgebäude auf dem neuen Hauptbahnhof Leipzig. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 327 u. 357.

Bericht über das Ergebnis unter Beigabe von Zeichnungen.

Einige Bemerkungen über die Güterbahnhöfe in Nordamerika. Von den Reg.-Baumeistern Dr.-Ing. Blum und E. Giese. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 19, S. 738. Mit Abb.

Mitteilungen über eigenartige Anlagen auf amerikanischen Güterbahnhöfen, welche namentlich durch die Beteiligung der dort bestehenden Exprefs-Gesellschaften an dem Güterverkehr bedingt werden. B.

Die Güterschuppenanlage auf dem Hauptbahnhof in Wiesbaden. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 404.

Beschreibung mit Zeichnungen.

Die Gestalt der Lokomotivschuppen. Von W. Cauer. Organ 1907. Heft 10, S. 197.

Verfasser erörtert im Anschlufs an den Aufsatz von Zimmermann in der gleichen Zeitschrift diese Frage und behandelt eingehender die zweckmäfsige Ausgestaltung und Verwendung rechteckiger Schuppen.

Lokomotivschuppen der Grofsen Westbahn in London. Vom Reg.- und Baurat Frahm. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 297.

Rechteckiger Schuppen mit vier innenliegenden, elektrisch betriebenen Drehscheiben, um welche je 28 Stände strahlenförmig angeordnet sind. In der Nähe des Schuppens befindet sich eine den besonderen Verhältnissen angepafste Anlage für die Bekohlung und Wasserversorgung der Maschinen mit erhöhten Gleisen und selbsttätigem Ablauf der leeren Kohlenwagen.

An English rectangular engine house with radial tracks. Engg. News vom 13. Juni 1907, Bd. 57, No. 24, S. 642. Mit Abb.

Der Lokomotivschuppen, welcher von der englischen Great Western Bahn drei engl. Meilen westlich von Paddington erbaut worden ist, sucht die Vorteile des radialen und des rechteckigen Schuppensystems zu verbinden. In einem rechteckigen 447′ 9″ langen und 363′ 9″ breiten Schuppen sind 4 Drehscheiben angeordnet, welche 65′ Durchmesser haben und je 28 radiale Lokomotivstände von 41′ bis 82′ nutzbarer Länge um sich vereinigen. Es können also 112 Lokomotiven verschiedener Länge in dem Schuppen untergebracht werden, wenn auch die Zufahrtsgleise besetzt werden. H—e.

Electric freight handling cranes for the Panama Railway. Engg. News vom 25. Juli 1907, Bd. 58 No. 4, S. 85. Mit Abb.

Der Kran besteht in einem fahrbaren Turm aus Stahl-Fachwerk, in dessen Mitte ein schräger Auslegerbalken von 80′ (24 m) drehbar angebracht ist. Das äufsere Ende dieses Auslegers kann Lasten über die Decks der gröfsten Schiffe bei Flut heben, während das innere Ende niedrig genug ist, um in die Türen der Warenhäuser eingeführt werden zu können. H—e.

f) Werkstattsanlagen.

Werkstätte zur Untersuchung der Wagen in der Hauptwerkstätte Karlsruhe. Vom Oberingenieur Zimmermann, Karlsruhe. Organ 1907. Heft 4, S. 76.

Beschreibung der Anlage mit Textabbildungen.

South Louisville Shops. Am. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 121.

Fortsetzung der mehrfach bereits erwähnten umfangreichen Beschreibung der Werkstattanlagen.

g) Bahnausrüstung, einschl. Schranken, Neigungzeiger usw.

Einige Bemerkungen zur Ordnung der Bahnbewachung. Von W. München. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 60.

Es werden die Einrichtungen besprochen, die in Bayern getroffen sind und noch in Vorschlag zu bringen wären, um die Kosten der Bahnbewachung zu vermindern. —r.

Unterkunftsräume für Streckenarbeiter. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 56, S. 875.

Die für diesen Zweck auf den bayerischen Staatsbahnen verwendete Zeltbude wird beschrieben. —r.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Berner Alpenbahn. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 49, S. 141.

Der erste Vierteljahrsbericht über den Bau der Berner Alpenbahn bringt im besonderen auch den Bauplan für die Herstellung des 13,74 km langen eingleisigen Lötschbergtunnel, der rd. 5 Jahre nach der Uebergabe des Geländes vollendet sein mufs. Fertigstellungsfrist ist danach der 1. September 1911.

Die Eisenbahn über den Isthmus von Tehuantepec in Mexico. Arch f. Ebw. 1907. S. 1239—1242.

Mitteilungen über den kürzlich beendeten Um- und Ausbau der seit 1894 im Betriebe stehende Linien. Fr.

Anlage und Betriebskosten der Paternosteraufzüge und der sonst üblichen Aufzüge. Von Prof. Ad. v. Ernst. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 16, S. 624.

Angabe der Anlage- und Betriebskosten der Personenaufzüge in Gebäuden, in Verfolg der Besprechung der Gefahr der Paternosteraufzüge und der Schutzmittel zur Verhütung von Unglücksfällen in No. 11, S. 410 und No. 12, S. 445 von demselben Verfasser. B.

Steam shovels in railway construction. Engg. News vom 11. April 1907, Bd. 57, No. 15, S. 391.

Eine wichtige Frage, welche im letzten Jahr der Kommission über die „Strecke" (Roadway) der Am. Ry. Engg. and Maintenance of way Association überwiesen wurde, war die nach der für den Bau der Strecken am besten geeigneten Art von Dampfschaufeln. Als das Ergebnis der Antworten auf ein Rundschreiben gab die Kommission in ihrem Bericht gewisse Empfehlungen, und einige dieser sind in dem vorliegenden Aufsatz zusammengestellt. H—e.

Scraper excavators. Engg. News vom 21. März 1907, Bd. 57, No. 12, S. 324. Mit Abb.

Eine besondere Art von Ausschachtungs- und Baggermaschinen, welche jetzt vielfach gebraucht wird, besteht aus einem fest stehenden oder beweglichen Kran, welcher einen Baggereimer in



Tätigkeit setzt. Dies geschieht durch eine Anordnung von Drahtseilen, welche den Maschinisten befähigt, die Kraftäufserungen der Maschine für das Ausschachten, Verladen oder Aussetzen des Bodens nutzbar zu machen. Derartige Maschinen von Channon, Page und Bagley werden beschrieben. H—e.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Neuerungen im Lokomotivbetrieb der London and North Western-Eisenbahn. Von Chas. S. Lake. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 12, S. 481. Mit Abb.

Verfasser weist darauf hin, dafs man in England immer noch darauf hinarbeitet, die Lokomotive mit einfacher Expansion zu vervollkommnen, nur bei der genannten Bahn ist ihr „technischer Direktor F. W. Webb seit 1903 bestrebt gewesen, die Verbundlokomotive einzuführen. Sein Nachfolger George Whale hat indessen sich wieder den Einfachexpansionsmaschinen zugewandt und die Webbschen Verbundlokomotiven in Zwillingslokomotiven umgebaut, von denen einzelne beschrieben werden. B.

Die Eisenbahnbetriebsmittel auf der Ausstellung in Mailand 1906. Von Reg.-Baumeister Metzeltin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 18, S. 686; No. 20, S. 779. Mit Abb.

Mitteilung über die in Mailand ausgestellten Eisenbahnfahrzeuge. Es fanden sich auf der Ausstellung 52 Lokomotiven, 81 Personen-, Post- und Gepäckwagen, sowie 31 Güterwagen. B.

Deutsche 50 t-Wagen mit Selbstentladung. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 7, S. 108.

Die in einer Zeichnung dargestellten Wagen sind von der Firma Arthur Koppel in Berlin für den inneren Verkehr im Eisen- und Stahlwerk in Haspe (Westfalen) erbaut. Der in Eisen hergestellte Wagenkasten ist auf 2 zweiachsige Drehgestelle gelagert und hat für die Entladung nur Bodenklappen. —r.

Versuche mit Kamin und Blasrohr an Lokomotiven. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 50, S. 10.

Mitteilung der Versuchsergebnisse.

Personen- und Güterwagen auf der Mailänder Ausstellung 1906. Von Reg.-Baumeister Messerschmidt, Berlin. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 11, S. 235.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages, in welchem die Abweichungen in der Konstruktion und Einrichtung der ausgestellten Personenwagen besprochen werden. B.

Die Lokomotiven auf der Mailänder Ausstellung 1906. Von Reg.-Baumeister Schwarze, Essen. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 11, S. 238; Heft 12, S. 262; Bd. 61, Heft 3, S. 45. Mit Abb.

Verfasser bespricht in einem, im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrage die wichtigsten Erscheinungen in der Konstruktion der zahlreichen ausgestellten Lokomotiven. B.

Vergleich zwischen einer zwei- und einer dreifach gekuppelten Schnellzug-Lokomotive. Von Dr. Sanzin. Organ 1907. Heft 4, S. 67.

Verfasser versucht, nach theoretischen Grundlagen und unter Verwendung von Erfahrungswerten festzustellen, welche der beiden Lokomotivbauarten unter bestimmten Verhältnissen für die Beförderung sehr schnellfahrender Personenzüge geeigneter erscheint. Dem Vergleich zugrunde gelegt sind Lokomotiven der Oesterreichischen Südbahn.

Selbstentlader von 50 t Ladefähigkeit. Organ 1907. Heft 6, S. 117.

Die Wagen, welche von der Firma Arthur Koppel, Berlin für das Hasper Eisen- und Stahlwerk geliefert wurden, sind Bodenentleerer mit Drehgestellen. Statt der sonst verwendeten Verschlufsklappen wird die Entladeöffnung durch wagerecht in der Wagenlängsrichtung bewegliche Schieber abgeschlossen.

VI. Verschiedenes.

Kalender für Strafsen- und Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet von R. Scheck, Reg.- und Baurat in Fürstenwalde (Spree). Wiesbaden 1908. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4,60 M. [V. D. M.]

In dem fünfunddreifsigsten Jahrgange des Kalenders ist das gesamte Kapitel über „Die Entwässerung von Städten" vollständig neu bearbeitet worden. Die übrigen Angaben sind durchgesehen worden. Schu.

Eisenkonstruktionen im Hochbau. Kurzgefafstes Handbuch mit Beispielen für den praktischen Gebrauch. Von Karl Schindler. Leipzig 1907, G. J. Goeschenscher Verlag. Pr. 0,80 M.

Das 127 Seiten umfassende kleine Buch in Taschenformat behandelt die Verwendung der Eisenkonstruktionen im Hochbau als Säulen, Träger und die Dachkonstruktionen. Verfasser bespricht die Berechnung der verschiedenen Formen der gufs- und schmiedeeisernen Säulen in bezug auf ihre Festigkeit, ihre zweckentsprechenden Verbindungen und feuerfesten Umkleidungen, die zulässige Belastung der Träger und Dachkonstruktionen, eiserner Treppen und Oberlichte in den Gebäuden. Die Behandlung des Stoffes ist leicht verständlich unter Ausschlufs der höheren Mathematik und ist deshalb ein nützliches Handbuch für Bautechniker und jüngere Architekten. B.

Die Berechnung von Fabrikschornsteinen. Kritik der Bestimmungen für die Berechnung der Standsicherheit von Schornsteinen vom 30. April 1902. Von C. Gaab. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 17, S. 646.

Verfasser bemängelt die durch Ministerialerlafs festgesetzten Normen und sucht in einem im Mannheimer Bezirksverein gehaltenen Vortrage nachzuweisen, dafs nach diesen Normen Schornsteine gebaut werden können, die man geradezu als wagehalsig und als gefahrdrohend für die Umgebung bezeichnen könne. B.

Der untere Coloradoflufs und der Salton-See. Railw. Gaz. vom 19. April 1907, S. 377.

Der Aufsatz beschreibt unter Beigabe vieler Abbildungen den Durchbruch des bisher dem Golf von Californien zugeflossenen Coloradoflusses nach dem Salton-See, einem seitwärts vom bisherigen Flufslauf liegenden, bis zu 278 Fufs unter dem Meeresspiegel hinabreichenden Gebiet. D.

Die Berliner Industrie einst und jetzt. Eine Studie zur Berliner Industriegeschichte. Von Conrad Matschofs. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 19, S. 731; No. 20, S. 786. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Berliner Bezirksverein gehaltenen Vortrages, der einen interessanten Rückblick in die Entwickelungsgeschichte der Maschinenindustrie Berlins gewährt. B.

Aëronautique. Un dirigeable allemand: le „Zeppelin". Gén. civ. vom 6. Juli 1907, Bd. 51, No. 10, S. 159. Mit Abb.

Anknüpfend an die Mitteilung, Bd. 43, No. 15, S. 227, in welcher *„Le Génie civil"* den Ballon Zeppelin, wie er im Jahre 1903 war, beschrieben hat, werden die inzwischen vorgenommenen Aenderungen besprochen. Sie sind nicht wesentlich und betreffen nur Einzelheiten. Der Zeppelin auf seiner jetzigen Entwickelungsstufe mifst 128 m Länge bei einem gröfsten Durchmesser von 11,7 m und einem Inhalt von 11 300 cbm. Die letzten Versuche mit dem lenkbaren Luftschiff fanden am 9. und 10. Oktober 1906 statt. Das Protokoll über dieselben, welches Herr Dr. Hergesell verfafst hat, wird mitgeteilt. H—e.

Die russischen Verkehrswege und ihre Anforderungen in der nächsten Zukunft. Arch. f. Ebw. 1907. S. 775—784.

Mitteilung eines vom Ministerium der Verkehrsanstalten veröffentlichten umfassenden Programms zur Hebung der Verkehrsverhältnisse.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 486 Beilage zu No. 734 (Band 62 Heft 2) 1908

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Die Reinigung der Personenwagen. Von Staby, Ludwigshafen. Organ 1907. Heft 5, S. 89.

Beschreibung einer ausgeführten Anlage in Ludwigshafen. Die Reinigung geschieht durch Absaugen der Luft, die Anlage zur Erzeugung der Saugluft ist an einer Lokomotive angebracht.

Drei- und Vier-Zylinder-Verbund-Schnellzuglokomotiven der österreichischen Nordwestbahn. Mitgeteilt von F. Felsenstein. Organ 1907. Heft 7, S. 146.

Eingehende Beschreibung mit Zeichnungen.

5/5 gekuppelte Güterzuglokomotive der k. k. österr. Staatsbahnen. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 470.

Eingehende Beschreibung mit Abbildung.

Le nouveau frein continu pneumatique, système Chapsal-Saillot. Gén. civ. vom 16. März 1907, Bd. 50, No. 20, S. 336. Mit Abb.

Die Entwickelung der durchlaufenden Bremsen hat mit dem Wachsen der Güterzüge nicht Schritt gehalten. Die Mängel der bisherigen Bremsen werden hauptsächlich gefunden in:

1. der Unzulänglichkeit an Kraft und dem Mangel an Gleichmäfsigkeit der Bremswirkung auf die Gewichtseinheit der Fahrzeuge;
2. in der zu geringen Möglichkeit, die zur Anwendung kommende Bremskraft zu verändern.

Diese Mängel sucht die neue Bremse zu beseitigen. H—e.

Éclairage des wagons par becs à incandescence. Comparaison entre les becs droits et les becs renversés. Gén. civ. vom 23. März 1907, Bd. 50, No. 21, S. 349. Mit Abb.

Die vergleichenden Versuche, welche die französische Ostbahn, Westbahn, Paris-Lyon-Mittelmeerbahn und Orléans-Bahn angestellt haben, scheinen noch zu keinem endgültigen Ergebnis geführt zu haben; vielmehr bleibt jede der drei ersten Gesellschaften bei einer anderen Art von Gasglühlicht-Beleuchtung. Die Orléans-Bahn führt immer mehr elektrische Beleuchtung ein. H—e.

Locomotive compound à quatre essieux couplés du chemin de fer d'Anatolie. Gén. civ. vom 23. März 1907, Bd. 50, No. 21, S. 356. Mit Abb.

4/5 gekuppelte Lokomotive von A. Borsig in Tegel. Sie hat 61,450 t Dienstgewicht und befährt Steigungen von 25,5 ‰ und Kurven bis zu 200 m Halbmesser. H—e.

Attelage automatique des wagons, système Pavia-Casalis. Gén. civ. vom 8. Juni 1907, Bd. 51, No. 6, S. 100. Mit Abb.

Auf der Ausstellung von Mailand war ein Wettbewerb selbsttätiger Kuppelungen für Eisenbahnwagen eröffnet worden. Der Preis von 5000 Lire wurde nicht zuerkannt. Dagegen erhielten von den 168 Bewerbern zwei eine lobende Erwähnung, und zwar erstens die deutsche Kuppelungsgesellschaft, zweitens die Kuppelung, welche die Herren Pavia und Casalis von den italienischen Staatsbahnen erfunden haben. Dieser Apparat bringt wesentlich neue Anordnungen. Er wird nach dem „*Genio Civile*“ beschrieben. H—e.

Le freinage des trains à grande vitesse. Nouveau type de freins, système Maximus. Gén. civ. vom 27. Juli 1907. Bd. 51, No. 13, S. 213. Mit Abb.

Der „Maximus“ genannte Apparat ist genau genommen keine Bremse, er ist vielmehr eine Vervollkommnung, welche allen vorhandenen Bremsen angepafst werden kann. Man könnte ihn nennen: Regulator der tangentiellen Bremskraft. Diese wird so geregelt, dafs sie niemals eine solche Höhe erreicht, welche imstande wäre, das Rad festzubremsen. H—e.

A snow locomotive for logging work. Engg. News vom 14. März 1907, Bd. 57, No. 11, S. 288. Mit Abb.

In den nördlichen Wäldern wird das gefällte Holz im Winter auf Schlitten an die Verschiffungs- oder Eisenbahn-Verladungsplätze gefahren. Als Zugkraft dienen meist Pferde, in neuerer Zeit aber auch Lokomotiven, deren jede das Werk von 30 bis 40 Pferden verrichtet. Eine solche Lokomotive wird dargestellt und beschrieben. Der Kessel ruht mit seinem vorderen Ende auf einem Schlitten-Drehgestell, während das hintere Ende auf den Trieb- und Laufrädern liegt. Die Zugkraft wird durch endlose Ketten, welche mit Spornen versehen sind, auf den Schnee übertragen. H—e.

Tests of compounding and superheating on French locomotives. Engg. News vom 21. März 1907, Bd. 57, No. 12, S. 325.

Die Paris—Orléans-Bahn hat fünf einfache Lokomotiven, 3/5 gekuppelt, gebaut durch die Baldwin Lokomotivwerke im Jahre 1900 mit dem Ueberheizer von Schmidt ausgestattet. Die seither damit erzielten Ergebnisse werden mitgeteilt. H—e.

The design of recent English locomotives. Engg. News vom 18. April 1907, Bd. 57, No. 16, S. 411. Mit Abb.

Die Entwickelung des englischen Lokomotivbaues ist in den letzten Jahren auf die Vergröfserung des Gewichts und der Mafse der Maschinen gerichtet gewesen, um das Gewicht durchgehender Güterzüge erhöhen zu können. Eine Anzahl der neuen Lokomotiven der bedeutendsten englischen Eisenbahnen wird nach den Studien mitgeteilt, die ein Mitglied der Schriftleitung der „*Engineering News*“ im letzten Jahre an Ort und Stelle gemacht hat. H—e.

A steam motor car for railway service. Engg. News vom 25. April 1907, Bd. 57, No. 17, S. 445. Mit Abb.

In der neuesten Entwicklung der Motorwagen für Eisenbahndienst in Amerika finden sich zahlreiche Anwendungen von Gasmaschinen, aber einer der neuesten Motorwagen wird getrieben durch Dampf aus einem Hochdruck-Wasserrohr-Kessel. Der hier mitgeteilte Dampfwagen ist entworfen von W. G. Wagenhals und wird geliefert von Kobusch-Wagenhals in St. Louis Mo. H—e.

An Italian balanced-compound passenger locomotive with cab in front. Engg. News vom 23. Mai 1907, Bd. 57, No. 21, S. 570. Mit Abb.

Vierzylindrige 3/5 gekuppelte Personenzug-Tenderlokomotive mit vorn liegendem Führerstand. Diese Maschinenart ist von der Direktion der italienischen Staatseisenbahnen auf den adriatischen Linien eingeführt. Ungefähr 25 dieser Lokomotiven sind jetzt im Dienst. — Wiedergabe der Zeichnungen nach *„The Engineer“*. Jl—e.

Steel-frame 50-ton gondola cars: Wabash Ry. Engg. News vom 13. Juni 1907, Bd. 57, No. 24, S. 640. Mit Abb.

Die Wabash-Bahn hat neuerdings ihrem Wagenpark 2000 offene Güterwagen von hoher Ladefähigkeit hinzugefügt, bei welchen ein sehr kräftiger stählerner Unterrahmen verwendet wurde, während die Seiten und Endborde sowie der Boden von Holz sind. H—e.

An 80-ft flat car trussed with steel cables. Engg. News vom 13. Juni 1907. Bd. 57, No. 24, S. 644. Mit Abb.

Die französische Nordbahn hat besondere Plateauwagen zur Beförderung sehr langer Schienen bauen lassen. Wiedergabe der Beschreibung und der Abbildungen aus einem Artikel im Februarheft der *„Revue générale des chemins de fer“*. H—e.

Pacific type locomotive for heavy express service on the Pennsylvania R. R. Engg. News vom 20. Juni 1907, Bd. 57. No. 25. S. 671. Mit Abb.

Eine Versuchslokomotive vom Pacific Typus mit einem Gewicht auf den 6 Triebrädern von 173 550 lbs (engl. Pfund) ist von der Pennsylvania-Bahn soeben in Dienst gestellt und wird im vorliegenden Aufsatz beschrieben. Man hofft, durch den Gebrauch solcher Maschinen der Notwendigkeit der Teilung einiger schwerer Expreſszüge begegnen zu können. Diese Lokomotive kann eine Zugkraft von 31 000 lbs entwickeln, das ist 22 pCt. mehr als die schwerste bisher auf der Pennsylvania-Bahn im Dienst befindliche Lokomotive leistet. H—e.

Steel cars for passenger train equipment, Pennsylvania R. R. Engg. News vom 20. Juni 1907, Bd. 57, No. 25, S. 671. Mit Abb.

In den letzten Jahren ist eine Anzahl von Wagen aus Stahl für verschiedene amerikanische Bahnen ausgeführt worden. Der erste Schritt jedoch zur allgemeinen Einführung des Stahls als Baustoff für Personenwagen der Hauptbahnen wurde von der Pennsylvania-Bahn vor kurzem getan, welche 200 stählerne Personenwagen nach eigenen Entwürfen beschafft hat. Eine eingehende Beschreibung dieser Wagen wird mitgeteilt.

Vergleiche *„Le Génie civil“* vom 10. August 1907, Bd. 51, No. 15, S. 244. H—e.

Passenger locomotives of the 4-4-4 type with bar frames. Bavarian State Railways. Engg. News vom 25. Juli 1907, Bd. 58, No. 4, S. 85. Mit Abb.

Neue Personenzug-Maschinen 2/6 gekuppelt. Die Rostfläche ist gegen das bisher Uebliche vergröſsert. Das Gesamtgewicht ist auf 84 tons gewachsen. Die vier Treibräder sind mit 32 tons belastet. H—e.

Steel Passenger Car der New York Central & Hudson River Railroad. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 81.

All Steel Box Car. Ebenda S. 129.

All Steel Postal Car. Desgl. S. 136.

Beschreibung mit Abbildungen der vorgenannten Wagen.

Santa Fe Type Locomotive with smokebox superheater. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 88.

Ten Wheel Locomotive with Walschaert Valve Gear. Ebenda S. 104.

Simple Decapod Locomotive. Desgl. S. 133.

Simple Consolidation Locomotive. Desgl. S. 147.

Beschreibung der besonderen Lokomotiven mit Abbildungen.

Recent Steam Motor Cars in Great-Britain. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 134.

Beschreibung der Motorwagen der Taff Vale Railway und der Lancashire and Yorkshire Railway.

Ganz Steam Motor Car. Ebenda S. 141.

Air Brake Instruction Car. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 143.

Der eigenartige Versuchswagen enthält eine recht beträchtliche Zahl verschiedenartiger Bremsapparate, die auf mannigfache Weise betätigt werden können.

Oelfeuerung führende Maschinen. Am. Scientf. vom 9. März 1907, S. 206.

Eine amerikanische Gesellschaft baut für die Mexikanische Zentralbahn eine Anzahl von Oelfeuerung führender Maschinen von einer ungewöhnlichen Art. Es sind 8 Kuppler. Der Kessel hat 2168 Quadratfuſs Heizfläche. Das gesamte Adhäsionsgewicht beträgt 110 t. Die Feuerung besteht aus rohem Petroleum, welches durch einen Dampfstrahl zerstäubt wird. Z.

Eine bayerische Schnellzugslokomotive. Am. Scientf. vom 9. März 1907. S. 208.

Der Artikel bringt Beschreibung und Abbildung einer aus der Fabrik Maffei in München hervorgegangenen Schnellzugslokomotive, welche in Nürnberg ausgestellt war. Die Maschine soll für eine Geschwindigkeit von 150 km berechnet sein. Alle Einzelheiten der Maschine werden als „vorzüglich ausgeführt“ bezeichnet. Es ist eine vierzylindrige Compoundmaschine von enormen Dimensionen. Die Länge beträgt 13,75 m, die Höhe 5 m. Der Durchmesser der Räder 2,3 m. Gewicht der Maschine 92,5 t. Z.

Hölzerne Wagen bei einem Eisenbahnunfall. Am. Scientf. vom 16. März 1907, S. 232.

Der Artikel bringt Abbildungen von dem Eisenbahnunfall, welcher sich infolge falscher Weichenstellung am 1. März bei Colton (Californien) auf der Santa Fe-Eisenbahn ereignete. Man sieht daraus, daſs die hölzernen Wagen zwischen der Lokomotive und dem Pullmanwagen vollständig zertrümmert wurden, während der Pullmanwagen intakt blieb. Es sollen von letzterem nach dem Bericht nicht einmal die Fenster gesprungen sein. Z.

Seitentüren und Schnellbahn. Am. Scientf. vom 9. März 1907, S. 206.

Die Anbringung der Türen an den Enden der Wagen bei der New Yorker Untergrundbahn wird als ein grober Miſsgriff empfunden, die der schnellen Entleerung der Wagen sehr im Wege steht. Man verlangt für jedes Paar von Quersitzen ein paar seitliche Türen. Z.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Der elektrische Betrieb auf den Londoner Untergrundbahnen. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 12, S. 187.

Erfahrungen, die bei diesem Betriebe, mit dem am 1. Januar 1905 begonnen wurde, gemacht worden sind. —r.

Der Berliner Stadtbahn- und Vorortverkehr. Ztg. D. E.-V. 1906. No. 27, S. 432.

Die Ansichten des Staatsministers und Ministers der öffentlichen Arbeiten Breitenbach über die jetzigen Leistungen und die künftige Ausgestaltung des Berliner Stadtbahn- und Vorortverkehrs werden mitgeteilt. —r.

Erfahrungen mit dem elektrischen Betrieb auf Vollbahnen. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 27, S. 437.

Mitteilungen aus zwei verschiedenen, in London abgehaltenen Eisenbahnfachversammlungen über solche Erfahrungen. —r.

Aus dem letzten Jahresberichte des amerikanischen Bundesamtes. Von A. v. d. Leyen. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 43, S. 689.

Angaben über Wagenmangel und Refaktien. —r.



Die Eisenbahntarifreform in Dänemark vom Jahre 1903 und der Ertrag der dänischen Staatsbahnen in den Betriebsjahren 1902/3 bis 1905/6. Von W. A. Schulze. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 50.

Durch Erhöhung der Beförderungspreise und Gewinnbeteiligung des Personals an dem Reinertrage über 2 v. H. des Anlagekapitals sind günstige Ergebnisse, insbesondere durch Verminderung der Betriebsausgaben erzielt worden. —r.

Mit Triebwagen durch die ungarische Niederung. Von Guillery. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 55.

Mitteilungen über die Verwendung von Dampfwagen und benzin-elektrischen Triebwagen auf den niederungarischen landwirtschaftlichen Eisenbahnen. —r.

Der Motorwagen auf Eisenbahnen. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 57, S. 891.

Auszug aus einem Vortrag des Maschinendirektors der Union Pacific-Bahn Mc. Keen in New York über Motorwagen und bei deren Bau zu beachtende Grundsätze. —r.

Das Anfahren der Eisenbahnzüge. Von Mühlmann, Reg.-Baumeister in Efslingen. Organ 1907. Heft 4, S. 78.

Theoretische Untersuchung unter Beigabe von Diagrammen.

Stofswirkungen im Eisenbahnbetriebe. Von Saller. Organ 1907. Heft 6, S. 119, Heft 7, S. 155.

Eingehende theoretische Untersuchungen der im Eisenbahnbetriebe im Oberbau, eisernen Brücken usw. auftretenden dynamischen Beanspruchungen mit Schlufsfolgerungen.

Der elektrische Vollbahnbetrieb. Von Reg.-Baumeister Ph. Pforr. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 10, S. 201. Mit Abb.

Verfasser erörtert die Möglichkeit der Einführung des elektrischen Betriebes auf Vollbahnen nach den bisher in dieser Richtung gemachten Erfahrungen und weist auf die dadurch erzielten Vorteile in technischer und wirtschaftlicher Beziehung hin. B.

Elektrischer Betrieb auf Vollbahnstrecken mit starken Steigungen. Von Reg.-Baumeister Mühlmann, Efslingen. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 12, S. 257. Mit Abb.

In der vorliegenden Studie erörtert der Verfasser einen elektrischen Betrieb auf der sehr steilen Strecke Geislingen—Amstetten und vergleicht die damit verbundenen Betriebskosten mit denen des bestehenden durch Dampflokomotiven. Er kommt dabei zu dem Schlufs, dafs er wirtschaftlich nur in Frage kommen könnte, wenn es möglich sein würde, eine Kilowattstunde für $7\frac{1}{2}$ Pfg. zu liefern. B.

Motorwagen oder Lokomotive. Von Professor Emil Schimanek, Budapest. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 12, S. 268.

Verfasser bespricht die auf der ungarischen Staatseisenbahn, Budapest—Hatvaner Linie, gemachten Versuche mit Motorwagen und bemängelt dabei die im ersten Heft vom Betriebinspektor Nagel angeführten, für Motorwagen ungünstigen Ergebnisse; er hofft, dafs die weiteren Versuche, die bei der Staatsbahn in Aussicht genommen sind, auf einer richtigen Grundlage einwandsfrei vorgenommen werden. Nach der von ihm aufgestellten Tabelle macht der Brennstoffverbrauch pro Zugkilometer beim Motorwagen 7,085, bei Lokomotiven 10,393 Heller aus und betragen die Gesamtkosten pro Zugkilometer beim Motorwagen 23,679, bei Lokomotiven aber 24,709 Heller. B.

Bremsprobefahrten am Arlberg mit der selbsttätigen Vakuum-Güterzugbremse. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 50, S. 25.

Die Versuche, deren vorläufige Ergebnisse mitgeteilt werden, fanden mit 150 Achsen starkem Güterzuge auf der Bergstrecke mit 30 und 31 ‰ Gefälle und auf der Talbahn statt.

Die Betriebseinrichtungen der Simplonbahn. Oestr. Wschr. f. öff. Bdst. 1907. S. 349. Mit 1 Tafel und Abb. im Text.

Die Mitteilungen betreffen vorwiegend die Einrichtungen für den elektrischen Betrieb im Tunnel. Daneben werden auch die Abmachungen zwischen den Schweizer Bundesbahnen und den italienischen Staatsbahnen über die Betriebsführung auf der Strecke Brig—Iselle—Domodossola behandelt.

L'électrification du New York Central Railroad dans la banlieue de New York. Gén. civ. vom 27. Juli 1907, Bd. 51, No. 13, S. 216. Mit Abb.

Wiedergabe aus der „*Revue électrique*" vom 15. Juli 1907 nach einem Aufsatze von Blakstone. H. c.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Selbsttätiger Gegenstrom- und Wasserumlauf-Erzeuger von Kunert für Flamm- und Heizrohrkessel. Von Dr.-Ing. Förster. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 17, S. 641. Mit Abb.

Die eingehend beschriebene Vorrichtung soll einen Umlauf des Wassers in der Längsrichtung des Kessels veranlassen und zwar derart, dafs die Strömrichtung derjenigen der Heizgase entgegengesetzt ist. Dieser Umlauf soll in kräftiger Weise die Dampfblasen von den Heizflächen abstreichen und den letzteren Wasser zuführen, um dadurch die Dampferzeugung zu vergröfsern und den Kohlenverbrauch zu vermindern. Die in dieser Richtung angestellten Versuche gaben einen Nutzeffekt von 6,43 v. H. B.

Aufreifsen eines Kesseldomes bei der Druckprobe. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 12, S. 465. Mit Abb.

Mitteilung über einen in der Zeitschrift der Dampfkesseluntersuchungs- und Versicherungsgesellschaft a. G. in Wien besprochenen Unfall, bei dem ein Arbeiter getötet wurde. Der Dom eines neuen Kessels rifs bei der Druckprobe unter 13,5 Atm. Druck in einer Länge von rd. 1 m bis auf 70 mm klaffend auf. B.

2. Dampfmaschinen.

Versuche an einer 2000pferdigen Riedler-Stumpf-Dampfturbine. Von F. Rötscher. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 16, S. 605.

Besprechung der vom Verfasser mit einer von den Allgemeinen Elektrizitäts-Werken in Berlin gebauten Dampfturbine ausgeführten Versuche. B.

Neuere Ziele und Erfolge des deutschen Wärmekraftmaschinenbaues. Von H. Dubbel. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 20, S. 765. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Aachener Bezirksverein gehaltenen Vortrages, in welchem die neueren Bestrebungen und Erfolge in der Konstruktion der Kraftmaschinen eingehend besprochen werden. B.

4. Allgemeines.

Oekonomische Vergleiche von Gas- und Dampferzeugung. Am Scientf. vom 16. März 1907, S. 226.

Die Versuche, welche mit Feuerungsmaterial zur Erzeugung von Gas und Dampf mit einer 250pferdigen Anlage von einem der hervorragendsten Fachmänner auf diesem Gebiete J. M. Emerson Dowson vergleichsweise gemacht worden sind, haben ergeben, dafs Gasanlagen viel günstiger sind als Dampfkessel. Der Vergleich ergab für Gas ein Mehr von 53 pCt.

Bei einem Versuch mit zwei 40pferdigen Gas- und Dampfanlagen wurden sogar 70 pCt. mehr Ausbeute an Gas im Vergleich zu Dampf erzielt. Z.

Gleichungen und Diagramme zu den Vorgängen im Gasgenerator. Von Prof. Dr. R. Mollier. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 14, S. 532.

Theoretische Abhandlung der Gesetze über die Vorgänge im Gasgenerator. B.

Die flüssigen Brennstoffe und ihre Ausnutzung in der Verbrennungskraftmaschine, mit besonderer Berücksichtigung des Dieselmotors. Von Karl Kutzbach, Nürnberg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 14, S. 521; No. 15, S. 581.

Verfasser bespricht die Vorzüge der flüssigen Brennstoffe den festen gegenüber und die Art ihrer Verwendung beim Betrieb von Motoren, die thermisch beste Ausnutzung der Gemische sowie ihre günstige Verwendung beim Dieselmotor und die sich dadurch ergebenden wirtschaftlichen Vorzüge desselben. B.

Versuche über die Verwendung von Teerölen zum Betrieb des Dieselmotors. Von Paul Rieppel, Nürnberg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 16, S. 613.

Mitteilung über Untersuchungen, welche in dieser Hinsicht in den Laboratorien der Werke der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Nürnberg, sowie an der Technischen Hochschule in Berlin und in den chemischen Laboratorien des Gewerbemuseums in Nürnberg ausgeführt worden sind, um festzustellen, welche Teeröle sich für den Betrieb des Dieselmotors eignen. B.

Die Beanspruchung von Drahtseilen. Von J. Isaachsen, Braunschweig. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 17, S. 652.

Verfasser ist der Ansicht, dafs die Bach'sche Formel für Drahtseile nicht für alle Fälle zutreffend sei, und sucht dies in einer längeren Abhandlung nachzuweisen. B.

Temperaturspannungen in Hohlzylindern. Von Dr. Rudolf Lorenz, Dipl.-Ing., Dortmund. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 19, S. 743.

Theoretische Betrachtungen über die aufserordentlich hohen Temperaturen, die während der Verbrennungsperiode im Zylinder einer Gasmaschine auftreten und bei mangelhaftem Material Brüche veranlassen können. B.

Ergebnisse der Untersuchung eines bei der Druckprobe aufgerissenen Kesselbleches. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 19, S. 747. Mit Abb.

Mitteilung über die in der Materialprüfungsanstalt an der Kgl. Technischen Hochschule Stuttgart an einem vom Schweizerischen Verein von Dampfkesselbesitzern eingelieferten bei der Druckprobe aufgerissenen Kesselbleche angestellten Untersuchungen. B.

Transporteur aërien de 35 kilomètres entre Chilecito et Upulungos. (Rép. Argentine). Gén. civ. vom 23. März 1907, Bd. 50, No. 21, S. 345. Mit Abb.

Obige Drahtseil-(Schwebe-)Bahn, welche bei einer Länge von ungefähr 35 km eine Höhe von etwa 3500 m ersteigt, hat die Erzeugnisse der Kupfererzgruben von Upulungos (4500 m Meereshöhe) nach Chilecito, der auf 1000 m Meereshöhe liegenden Endstation der argentinischen Eisenbahn hinabzuschaffen. Die Drahtseilbahn ist vor zwei Jahren durch die Firma Bleichert in Leipzig entworfen und ausgeführt worden. H–e.

Beitrag zur Bestimmung der Formveränderung gekröpfter Kurbelwellen. Von Georg Duffing, Ingenieur. Mit 18 Textfiguren und 2 lithograph. Tafeln. Berlin 1906. Verlag von Julius Springer. Preis 1,60 M. [V. D. M.]

Verfasser untersucht die Durchbiegung gekröpfter Kurbelwellen, indem er an Stelle der Auflagerreaktionen in den Lagerstellen die Biegungsmomente daselbst als statisch unbestimmte Gröfsen einführt.

An einem praktischen Beispiel — Berechnung einer dreifach gelagerten Gasmaschinenwelle — wird gezeigt, dafs die hierauf gegründete schematische Zahlenrechnung Vorteile bei Dimensionierung von neu zu entwerfenden Wellen bietet. M–s.

IV. Hüttenwesen.

3. Einrichtung von Hammer- und Walz-Werken.

Universalwalzwerk, Bauart Kennedy. Von Fr. Fröhlich. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 12, S. 469. Mit Abb.

Beschreibung eines Universalgerüstes, das von der A. Garrison Foundry Co. in Pittsburg Pa. nach einem Entwurf von Julian Kennedy für die Cambria Steel Co. in Johnstown Pa. gebaut worden ist. B.

5. Allgemeines.

One hundred years of iron and steel production. Engg. News vom 6. Juni 1907, Bd. 57, No. 23, S. 614.

Eine in grofsen Zügen geschriebene geschichtliche Uebersicht von Sir Hugh Bell; Ansprache als Präsident des Iron and Steel Institute bei dessen Jahresversammlung.

Sir Bell begründet die Wahl seines Themas, indem er unter anderem ins Gedächtnis ruft, dafs sein Grofsvater zu den Begründern der Eisenindustrie Englands gehört habe. Er kam vor ungefähr 100 Jahren als der Sohn eines Landmannes von Cumberland nach dem Tyne, um in die Dienste einer Newcastler Firma einzutreten, deren Teilhaber er dann bald wurde. – Der innige Zusammenhang zwischen der Eisenindustrie und dem Eisenbahnwesen wird nachgewiesen. H–e.

VI. Verschiedenes.

Les installations maritimes de Bruges et le port d'escale de Zeebrugge (Belgique). Gén. civ. vom 20. Juli 1907, Bd. 51, No. 12, S. 193. Mit Abb.

Zur Verbindung der Stadt Brügge mit dem Meere ist ein ungefähr 11 km langer Kanal hergestellt, welcher unmittelbar westlich von dem Badeorte Heyst in den Vorhafen mündet. Er ist gegen diesen durch eine Schleuse abgeschlossen und erweitert sich südlich von dieser zu dem Binnenhafen, neben welchem sich die Gleisanlagen des Seebahnhofes entwickeln. Die Mündung des Kanals in das Meer wird durch eine gekrümmte Mole von 2487 m Länge gegen die Nord- und Weststürme geschützt. Die Mole ist zum Löschen und Laden der gröfsten Schiffe eingerichtet. Eisenbahngleise sind bis zur Spitze der Mole geführt. H–e.

Gesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894. Erläutert von Dr. jur. W. Rhenius, Geh. Regierungsrat, Direktor im Kais. Patentamt. 2. Auflage. Berlin 1908. Carl Heymanns Verlag. (Taschen-Gesetzsammlung No. 31.) Preis geb. 2,50 M. ✣

Sehr erfreut werden die Benutzer des gediegenen Kommentars eines der besten Kenner des Warenzeichenwesens, der zugleich mitten in der Praxis des Kais. Patentamts steht, die nun erschienene 2. Auflage begrüfsen, denn das schon 1897 in 1. Auflage erschienene Taschenbuch ist bis auf die jüngsten Entscheidungen von 1907 vervollständigt. Trotzdem ist das kleine Buch nicht dickleibiger geworden, sondern durch Umarbeitung des Inhalts, die Verwendung von zahlreichen, leicht verständlichen Abkürzungen, die Weglassung von Tabellen und die Wahl geeigneten Papiers haben Verfasser und Verleger sogar eine Verringerung der Seitenzahl erreicht. Zur schnellen Orientierung behält das beliebte kleine Buch nach wie vor seinen besonderen Wert neben grofsen Handbüchern durch seine Uebersichtlichkeit, Zuverlässigkeit und Reichhaltigkeit bei aller gedrängten Kürze. M.

Praktischer Ratgeber bei Steuereinschätzung und Steuerreklamation nebst Preufsischem Einkommensteuergesetz vom $\frac{19.\ 6.\ 06.}{18.\ 6.\ 07.\ (\S\ 23)}$ sowie Ausführungsbestimmungen und Formularen. Von einem Steuersekretär. Verlag L. Schwarz & Comp., Berlin S. 128 Seiten. Preis 60 Pf. ✣

Das neue Einkommensteuergesetz von 1906 mit der Abänderung von 1907 (§ 23 betr. Pflicht des Chefs zur Angabe des Einkommens der Angestellten) bietet eine solche Menge Neuerungen, dafs es für jeden Steuerpflichtigen unbedingt erforderlich ist, sich darüber zu unterrichten.

Fehland's Ingenieur-Kalender 1908. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure. Herausgegeben von Prof. Fr. Freytag, Lehrer an den techn. Staatslehranstalten in Chemnitz. 30. Jahrgang. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 3 M. [V. D. M.]

Neu bearbeitet sind „Elektrotechnik" und „Bauwesen", umgearbeitet wurden Patentgesetz und Ausführungsbestimmungen dazu. J. Z.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser. Berlin. — Druck von Gebruder Grunert. Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 487 Beilage zu No. 735 (Band 62 Heft 3) 1908

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Chemin de fer électrique monophasé de la vallée du Brembo (Lombardie). Gén. civ. vom 22. Juni 1907, Bd. 51, No. 8, S. 121. Mit Abb.

Bekanntlich ist der einfache Wechselstrom als Zugkraft schon auf verschiedenen Eisenbahnen in Europa und Nord-Amerika angewendet worden. Eine weitere Linie der Art ist jetzt von der Westinghouse-Gesellschaft im Tal des Brembo von Bergamo nach San Giovanni Bianco erbaut worden. Länge 30 km. Gröfste Steigung 2,4 pCt. Kurven nicht unter 150 m Halbmesser. H—e.

A report on independent motor cars for railway service und: **Experience of English railways with automobile coach lines.** Engg. News von 4. April 1907, Bd. 57, No. 14, S. 387.

Die Pennsylvania-Bahn sandte im letzten Herbst eine Abordnung höherer Betriebsbeamten unter der Führung des Herrn Schaeffer, Oberleiters des Personenverkehrs, nach Europa, um den Betrieb mit selbständigen Motorwagen auf den Eisenbahnen und die Automobil-Wagen-Linien als Hülfsmittel im Eisenbahndienste zu studieren. Die darüber vorliegenden Berichte werden auszugsweise mitgeteilt. Sie lauten nicht durchweg günstig. H—e.

The problem of freight car supply and distribution. Engg. News vom 23. Mai 1907, Bd. 57, No. 21, S. 574.

Leitartikel, in welchem erörtert wird, wie dem zeitweisen Güterwagenmangel am wirksamsten vorgebeugt oder abgeholfen werden kann. Am Schlufs heifst es: die Verwaltung des Güterwagenparkes durch ein einzelnes Bureau in der Form einer Eisenbahn-Abrechnungsstelle (clearing house) oder einer Beschaffungs-Gesellschaft scheint eine befriedigende Lösung zu versprechen, und es besteht zweifellos schon eine starke Strömung in dieser Richtung. H—e.

A recording machine for dynamometer tests on railway trains. Engg. News vom 6. Juni 1907, Bd. 57, No. 23, S. 615. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung dieses Mefsapparats für einen Eisenbahn-Versuchswagen, welcher von der Eisenbahn-Abteilung der „International Correspondence Schools" ungefähr vor einem Jahre in Betrieb gesetzt worden ist. Sie hat ein hydraulisches oder Oel-Dynamometer zur Prüfung des Zugwiderstandes und eine Anzahl von Vorrichtungen, um Vermerke zu machen über andere mit der Bewegung der Züge in Verbindung stehende Dinge: Geschwindigkeit, Zeit, Entfernung, Dampfdruck, Kohlen- und Wasserverbrauch, Anwendung der Bremsen und Gleiskrümmungen. Nach einem Vortrag vor dem Eisenbahnklub in St. Louis (Nordamerika). H—e.

A new clearance-measuring car for the Baltimore & Ohio R. R. Engg. News vom 13. Juni 1907, Bd. 57, No. 24, S. 638. Mit Abb.

Bei dem Bestreben, den Eisenbahnwagen immer mehr Fassungsraum zu geben, mufs die Erhaltung des freien Profils der Gleise immer sorgfältiger überwacht werden. Zu diesem Zweck hat die Baltimore & Ohio-Bahn soeben einen vervollkommneten Profilwagen fertiggestellt. Er trägt einen Rahmen mit 6″ von einander entfernten Armen, welche beim Anstofsen an Hindernisse nachgeben und an einem Teilkreise das Mafs der Beeinträchtigung des freien Profils erkennen lassen. Auch ist eine Vorrichtung vorhanden, welche das Mafs der Krümmungsschärfe der Kurven beim Durchfahren verzeichnet.

Vergleiche „*Le Génie civil*" vom 17. August 1907, Bd. 51, No. 16, S. 269. H—e.

Untersuchung von Eisenbahnunfällen von seiten der Regierung. Am. Scientf. vom 16. März 1907, S. 226.

Die ungeheure Zunahme der Eisenbahnunfälle im verflossenen Winter hat den Verfasser des Artikels zur Ueberzeugung gebracht, dafs Abhülfe nur dadurch möglich ist, dafs von seiten der Regierung eine Kommission von Sachverständigen eingesetzt wird, die jeden Unfall auf das gründlichste untersucht und die Veranlassung dazu rücksichtslos der Oeffentlichkeit preisgibt.

Man exemplifiziert auf englische Verhältnisse, wo dieses System beobachtet wird und auf eine Billion beförderter Personen nicht ein einziger Todesfall im letzten Jahre zu verzeichnen ist, während in den Vereinigten Staaten in den letzten 6 Monaten mehr als ein halbes Tausend Menschen ihr Leben einbüfsten. Z.

Selbsttätige Vorrichtungen zum Anhalten eines Eisenbahnzuges ohne Zutun des Lokomotivführers. (Automatic stops.) Railw. Gaz. vom 15. März 1907, S. 253.

Bericht der Interstate Commerce Commission an den Kongrefs der Vereinigten Staaten.

Gegenüberstellung der Vorzüge und Nachteile des Gleichstroms und einphasigen Wechselstroms im Eisenbahnbetriebe. Railw. Gaz. vom 10. Mai 1907, S. 439.

Largest Rotary Snow Plow. Am. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 96.

Der auf der Denver, Northwestern & Pacific Railway benutzte Schneepflug soll bei Schneeverwehungen 13′ breite Schlitze herstellen können und zwar auch im bis zu Eis festgefrorenen Schnee. Maschine und Pflug sind auf einem gemeinsamen Untergestell gelagert.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Drehbank zum Nachrichten von Achssätzen. Organ 1907. S. 154.

Beschreibung dieser Anlage unter Beigabe von Zeichnungen.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Notes on recent rail design. Engg. News vom 25. Juli 1907. Bd. 58, No. 4, S. 86. Mit Abb.

Ein Hauptübelstand in der Schienenfabrikation ist der hohe Gehalt von Phosphor in dem Metall. Dies ist besonders der Fall bei Schienen mit hohem Kohlengehalt. Um diese schädlichen Bestandteile zu beseitigen, nimmt man jetzt zu dem Ofen-Herd-Prozefs seine Zuflucht. Insbesondere haben die Union Pacific und die Southern Pacific Bahn solche Schienen ausgeschrieben. Die dabei gestellten Bedingungen werden besprochen. H—e.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Die elektrischen Stellwerke auf dem Bahnhof Schwerte. Von Schepp. Organ 1907. Heft 6, S. 109; Heft 7, S. 129; Heft 9, S. 178; Heft 10, S. 200.

Der Aufsatz behandelt sehr eingehend eine kürzlich von der Firma Jüdel in Verbindung mit Siemens & Halske ausgeführte Anlage und gibt eine mit vielen Textabbildungen und Zeichnungen versehene genaue Darstellung der Wirkungsweise und Schaltung der elektrischen Stellwerke sowie der Weichen- und Signalantriebe. Zum Schlufs sind die Stellwerksgebäude und Speicheranlage beschrieben.

Zur Kennzeichnung der Rangierwege. Von W. Cauer. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 52.

Beitrag zur Erörterung dieser wichtigen Eisenbahnbetriebsfrage. —r.

Das Ueberfahren der Haltesignale. Vom Geh. Oberbaurat Scholkmann. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 48.

Eingehende Besprechung der Einrichtungen, die vorgeschlagen sind, um die Lokomotivführer auf die Haltestellung der Signale aufmerksam zu machen, sowie der Versuche, die in dieser Beziehung auf den preufsisch-hessischen Staatsbahnen in Aussicht genommen sind. —r.

Elektrische oder mechanische Abhängigkeit zwischen Streckenblock und Signalen. Von Pfeil. Organ 1907. 6. Heft, S. 118.

Verfasser sucht nachzuweisen, dafs die Verwendung der Siemensschen elektrischen Abhängigkeit zwischen Streckenblock und Stellhebel unter Fortfall der Hebel- und Unterwegs-Sperren bei elektrischen Stellwerken ohne jede Einschränkung, bei mechanischen dagegen nur da empfohlen werden kann, wo bezüglich der Stromquellen und Drahtzugregelung so günstige Verhältnisse vorliegen, dafs von jeder Feststellvorrichtung an der Flügelkuppelung abgesehen werden kann.

Aiguille de sûreté, système Schilhan. Gén. civ. vom 20. April 1907, Bd. 50, No. 25, S. 428. Mit Abb.

Wiedergabe nach der *„Österreichischen Wochenschrift“* vom 5. Januar 1907. — Um das zweispurige Fahren bei mangelhaftem Schlufs der Weiche zu verhüten, ist an der Hinterseite einer Weichenzunge eine Rampe gebildet, auf welche der Flansch des fehlgehenden Rades aufsteigt, um über den Kopf der Fahrschiene hinweg wieder in die richtige Spur zu gelangen. H—e.

Audible cab signals as distant signals on the Great Western Ry. England. Engg. News vom 2. Mai 1907, Bd. 57, No. 18, S. 486. Mit Abb.

Die englische Westbahn hat neuerdings auf einer ihrer Zweiglinien die sichtbaren Flügel-Signale durch hörbare Signale ersetzt, welche in dem Führerstand der Lokomotive angebracht sind und aus einer Dampfpfeife und einer elektrischen Glocke bestehen. Die erstere gibt das Signal „Vorsicht“, die letztere das Signal „Bahn frei“. Beide Signale werden durch eine im Gleise angebrachte Kontaktschiene in Tätigkeit gesetzt. Mitteilung nach *„Electrical Engineering“*. H—e.

Automatic electric block signaling on the Boston & Maine Ry. Engg. News vom 7. März 1907, Bd. 57, No. 10, S. 255.

Die genannte Bahn hat die Einführung der Blocksignale auf ihren Linien sehr kräftig in Angriff genommen. Sie hat elektrische Semaphor-Signale für 615 engl. Meilen Bahn, wovon 530 Meilen doppelgleisig sind, vergeben. H—e.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Union Loop in Chicago. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 28, S. 453.

Die Vorteile und Nachteile dieser gemeinsamen, zweigleisigen Gleisschleife von 2 engl. Meilen Länge mit 11 Stationen für 4 Hochbahnen sowie die Vorschläge, den neuerdings eingetretenen Mängeln zu begegnen, werden besprochen. —r.

Die Stationen der New Yorker Untergrundbahn. Oesterr. Wochenschr. für öff. Bdst. 1907. S. 162.

Beschreibung der Stationsanlagen mit Abbildungen.

Great Northern, Piccadilly und Brompton Railway. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 14, S. 218.

Beschreibung dieser längsten der Londoner Untergrundröhrenbahnen, die in einer Länge von 15 km Ende 1906 dem Betriebe übergeben ist. Die Kosten des Baues und der Ausrüstung betrugen 9,4 Mill. M. für das km. Bei der feierlichen Eröffnung wurde die Tatsache erwähnt, dafs auf den Kopf der Bevölkerung Fahrten in einem Jahre entfallen in London 120, in Paris 200, in Berlin 270, in New York 300. —r.

Die Charing Cross Euston & Hampstead Railway. Railw. Gaz. vom 21. Juni 1907, S. 585.

Neueröffnete elektrisch betriebene Röhrenbahn in London.

Motor cars for operating interurban railways. Engg. News vom 13. Juni 1907, Bd. 57, No. 24, S. 645.

Der Gebrauch von Kraftwagen im Eisenbahndienst scheint besonders empfehlenswert für gewisse Klassen der Städte verbindende (interurban) Eisenbahnen. Die Mehrzahl dieser Eisenbahnen wird elektrisch mit oberirdischer Stromzuführung betrieben; aber bei schwachem Verkehr würde der Betrieb mit unabhängigen Kraftwagen vorzuziehen sein. Es werden daher im vorliegenden Aufsatz zwei derartig betriebene Linien beschrieben und zwar erstens die der St. Joseph Valley Traction Co., Indiana, 20 engl. Meilen lang, und zweitens die Missouri & Kansas Interurban Ry., 22 engl. Meilen lang. H—e.

The electrified section of the West Shore Railroad, between Utica and Syracuse, N. Y. The Oneida Railway. Engg. News vom 27. Juni 1907, Bd. 57, No. 26, S. 707. Mit Abb.

Diese etwas über 44 engl. Meilen lange Strecke wurde am 15. Juni 1907 eröffnet. Die Bahn ist zweigleisig. Um jedoch den schnellfahrenden Zügen mit den langsam fahrenden ausweichen zu können, ist auf $8^1/_2$ Meilen ein drittes und auf ungefähr $5^1/_2$ Meilen ein viertes Gleis hinzugefügt. Elektrische Kraft wird käuflich von der Hudson River Electric Power Co. erworben. Der Strom wird mit 60000 Volt Spannung an die Unterstation abgegeben, von wo er mittels dritter Schienen in die Motoren der Fahrzeuge gelangt. H—e.

Der Potsdamer Platz und seine Gestaltung. Von Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder. Glasers Ann. 1907. Bd. 60, Heft 9, S. 165. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die ungünstigen Verkehrsverhältnisse des Potsdamer Platzes in Berlin und Vorschläge zu einer Verbesserung derselben mit nachfolgender Debatte. B.

The rapid transit systems of London. Engg. News vom 21. März 1907. Bd. 57, No. 12, S. 311. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der Vervollständigungen der Personenverkehrs-Einrichtungen in London auf Grund von Notizen, die ein Mitglied der Schriftleitung der *„Engineering News“* im Sommer 1906 an Ort und Stelle gesammelt hat. — Bis vor kurzem gab es bekanntlich in der City nur Omnibusse und cabs, die mit Pferden bespannt waren. Jetzt entwickeln sich die öffentlichen Fuhrwerke, auch in der City, nach drei Richtungen: 1. Motoromnibusse, 2. elektrische Strafsenbahnen, 3 Untergrundbahnen. Die letzteren bestehen aus der alten jetzt elektrisch betriebenen Metropolitan- und District-Bahn und aus den neuen Röhrenbahnen, deren sieben verschiedene angeführt werden. H—e.

Extension of the City & South London Ry. Co's. Subway in London. Engg. News vom 6. Juni 1907, Bd. 57, No. 23, S. 618. Mit Abb.

Obige Erweiterung gewährt zum ersten Male die direkte Eisenbahnverbindung zwischen dreien der Haupt-Eisenbahn-Stationen nördlich und zweien südlich der Themse. Die Länge der neuen Linie ist ungefähr $1^1/_3$ engl. Meilen. Die Betriebsausstattung der neuen Linie steht insofern vereinzelt da, als sie elektrische Lokomotiven beibehält, statt Motorwagen anzunehmen. Die elektrische Zuleitung beruht auf dem System einer Fünf-Draht-Anordnung mit 2000 Volt zwischen den Hauptzuleitern. Die Fahrschienen stellen den Mitteldraht des Systems dar. Die Lokomotiven werden hierbei mit Strom von 500 Volt gespeist. H—e.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Die erste elektrisch betriebene Eisenbahn in Spanien. Von Baurat Guillery. Organ 1907. Heft 5, S. 90.

Beschreibung der 4,3 km langen Bahn von Barcelona nach dem Vororte Sarria, welche als erste Eisenbahn mit besonderem Bahnkörper in Spanien für elektrischen Betrieb eingerichtet wurde.

A 21-mile Bleichert wire-rope tramway at Chilecito, Argentine. Engg. News vom 18. April 1907, Bd. 57, No. 16, S. 423.

Die Beschreibung dieser überaus schwierigen von der Firma Bleichert in Leipzig ausgeführten Drahtseilbahn wird nach *„The Engineer"* wiedergegeben. H—e.

Aufgaben und Erfolge der Lüderitzbahn. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 31, S. 493.

Mitteilungen über den Bau und den Verkehr dieser Bahn in Deutsch-Westafrika. —r.

Train automobile de la Société Freibahn pour le transport des marchandises. Gén. civ. vom 27. April 1907, Bd. 50, No. 26, S. 441. Mit Abb.

Der Zug wird aus zweirädrigen Fahrzeugen gebildet, deren je zwei durch eine besondere Kuppelung die erforderliche Standfähigkeit erlangen; so auch die Maschine mit dem Tender. Die Gesellschaft Freibahn baut zwei Arten von Zügen: die eine mit 6 Anhängern mit 18 Tonnen Nutzlast, die andere mit 4 Anhängern mit 10 Tonnen Nutzlast. H—e.

The gyroscope mono-rail Railway. Engg. News vom 30. Mai 1907, Bd. 57, No. 22, S. 598. Mit Abb.

Am 8. Mai d. J. führte der Ingenieur Brennan der englischen Royal Society das Modell eines von ihm erfundenen Fahrzeuges vor, welches auf einer Schiene läuft, während sein Schwerpunkt wie beim Fahrrad höher als die Fahrbahn liegt. Zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichts dient eine „Gyroscop" genannte Vorrichtung, deren wesentlichste Teile Schwungräder sind, welche sich mit mehreren tausend Umdrehungen in der Minute drehen. H—e.

A steam omnibus for service in London streets. Engg. News vom 7. März 1907, Bd. 57, No. 10, S. 258. Mit Abb.

Trotz der Fortschritte im Bau elektrischer Untergrundbahnen wird der Londoner Strafsenverkehr noch grofsenteils durch von Pferden gezogenen Omnibussen abgewickelt. In den letzten zwei Jahren hat jedoch die Verdrängung dieser durch Motoromnibusse reifsende Fortschritte gemacht. Es mögen deren zwischen 100 und 200 jetzt im Betriebe sein. Ein beträchtlicher Teil dieser Omnibusse wird durch Dampf getrieben. Dies veranlafste zur Veröffentlichung von Aufsätzen über zwei neue Dampfomnibusse, deren einer von Clarkson, der andere von White entworfen ist. H—e.

Die Internationale Automobilausstellung in Berlin, Herbst 1906. Von A. Heller, Ingenieur, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 20, S. 769. Mit Abb.

Verfasser bespricht die verschiedenartigen Konstruktionen der ausgestellten Kraftwagen und Fahrzeuge. B.

Elektrisch betriebene Motorwagen auf der Automobilausstellung in Berlin 1906. Von K. Meyer, Ingenieur, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 15, S. 561. Mit Abb.

Besprechung der von den verschiedenen Firmen ausgestellten elektrischen Motorwagen, ihrer Bauart und der zu ihrem Betrieb verwendeten Akkumulatoren mit Angaben über ihr Gewicht und Leistungsvermögen. B.

Steuerung und Lenkachsen der Kraftwagen. Von Max R. Zechlin, Charlottenburg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 19, S. 751. Mit Abb.

Verfasser sagt, die schweren Unfälle der Kraftwagen sind auf Versagen und Mängel der Steuerung oder der Lenkachsen zurückzuführen. Er beschreibt dann die gebräuchlichen Achsschenkellenkvorrichtungen und weist auf die Uebelstände einzelner Konstruktionen und eine bisher nur wenig angewandte Steueranordnung hin, welche ihm am vorteilhaftesten erscheint. B.

Gleisfahrrad. Von A. Honemann. Organ 1907. Heft 5, S. 93.

Beschreibung eines dem Ingenieur Grafshoff-Danzig patentierten Fahrrades.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die Betriebssicherheit der Eisenbahnen. Von Baurat Guillery. Arch. f. Ebw. 1907. S. 646—659.

Versuch einer vergleichenden Unfallstatistik für die wichtigeren Bahnnetze der Erde, mit graphischen Darstellungen. Die Ziffern sind freilich nur zum Teile vergleichsfähig. Fr.

Die Eisenbahnen der Erde. Arch. f. Ebw. 1907. S. 635.

Fortsetzung früherer Veröffentlichungen. Gesamtlänge Ende 1905: 905 695 km, von denen mehr als die Hälfte (460 196 km) auf Amerika entfallen. Anlagekapital im ganzen rund 182 Milliarden Mark. Fr.

Die Eisenbahnen Deutschlands in den Rechnungsjahren 1905 (und 1904). Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 265.

Vergleichende Statistik.

Die Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen im Jahre 1904. Von Regierungsassessor Dr. Wolff. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 46 u. 47.

Besprechung dieser Ergebnisse an der Hand von zahlreichen Tabellen. —r.

Verkehr und Einnahmen der österr. Eisenbahnen im August und September 1906 und Vergleich der Einnahmen in den ersten 8 bezw. 9 Monaten von 1906 mit jenen der gleichen Zeitperiode von 1905. Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff. 1906. S. 2363 und 2683.

Die Grofsherz. mecklenburgische Friedrich-Franz-Eisenbahn im Jahre 1905/1906. Arch. f. Ebw. 1907. S. 789.

Die oldenburgischen Eisenbahnen im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 793.

Die geschichtliche Entwicklung und die Tarife des Nordseebäderverkehrs nach den ostfriesischen Inseln. Von Eisenbahnkassenkontroleur Krefter in Emden. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1101—1115.

Deutschlands Getreideernte im Jahre 1905 und die Eisenbahnen. Von Thamer. Arch. f. Ebw. 1907. S. 700—725.

Die Eisenbahnen Ungarns im Jahre 1905. Von Nagel. Arch. f. Ebw. 1907. S. 940—955.

Personenverkehr auf den ungarischen Staatsbahnen 1904 und 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 975—980.

Die Eisenbahnen der Schweiz im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1221.

Die Gotthardbahn im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1231.

Die Eisenbahnen der Schweiz im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1188—1197.

Die Gotthardbahn im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1198—1203.

Die belgischen Eisenbahnen in den Jahren 1904 und 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1204—1218.

Die Eisenbahnen in Norwegen im Jahre 1905/1906. Arch. f. Ebw. 1907. S. 745.

Die schwedischen Staatsbahnen im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 752.

Die Eisenbahnen in Dänemark im Betriebsjahre 1905/06. Arch. f. Ebw. 1907. S. 756.

Der Gewinnanteil des Personals hat bei den Staatsbahnen 1 103 646 (im Vorjahre 1 007 764) Kr. betragen. Fr.

Die belgischen Eisenbahnen in den Jahren 1903 und 1904. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1237.

Statistisches von den Eisenbahnen Rufslands (2. Hälfte d. J. 1905). Arch. f. Ebw. 1906. S. 1299.

Die Beförderung von Molkereibutter auf der sibirischen Eisenbahn und zu den baltischen Häfen. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1290. **Getreidebeförderung auf der sibirischen und Perm-Kotlaser Eisenbahn zum Hafen von Archangelsk.** Daselbst S. 1295.

Mitteilungen über den Verkehr und die Frachtsätze.

Statistisches von den Eisenbahnen Rufslands in der 2. Hälfte des Jahres 1906. Arch. f. Ebw. 1907. S. 982—991.

Die Staatseisenbahnen Finnlands im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 992—997.

Die rumänischen Eisenbahnen im Jahre 1905/06. Arch. f. Ebw. 1907. S. 997—999.

Die bulgarischen Staatsbahnen im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1000—1007.

Die serbischen Staatsbahnen im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1007—1012.

Die Eisenbahnen in der Türkei im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1013—1015.

Die Eisenbahnen in Siam im Jahre 1905/06. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1244—1248. Fr.

Der Etat der preufsisch-hessischen Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1907. Von Schremmer. Arch. f. Ebw. 1907. S. 686—699.

Wohlfahrtseinrichtungen der kgl. bayerischen Staatseisenbahnen im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 726—734.

Wohlfahrtseinrichtungen der kgl. württembergischen Verkehrsanstalten im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 932—939.

Die kgl. württembergischen Staatseisenbahnen und die Bodenseedampfschiffahrt im Etatsjahr 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 735—744. Fr.

Der ungarische Zonentarif. Von Nagel. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1282.

Mitteilung über die Wirkungen der 1903 vorgenommenen Zonenänderung.

Hamburgs Handel vor und nach dem Zollanschlufs. Von Haase. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1161—1182.

Ausführliche statistische Mitteilungen.

Neuere Schriften zur englischen Eisenbahntarifpolitik. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 28 und 29, S. 443 und 459.

Wirkl. Geh. Oberregierungsrat Dr. v. d. Leyen bespricht die betreffenden Schriften von W. M. Acworth und Edwin A. Pratt. —r.

Unser ausgedehntes Eisenbahnwesen (Amerika). Am. Scientf. vom 27. Oktober 1906, S. 298.

Der Artikel bringt eine statistische Zusammenstellung des gesamten Eisenbahnwesens der Vereinigten Staaten. Die Länge der Bahnen beträgt z. Z. 348 962 km und hat gegen das Vorjahr eine Zunahme von 6714 km erfahren. Die Gleislänge einschl. Nebengleise beträgt 490 874 km, welche 2167 Eisenbahngesellschaften gehören. Die Ausrüstung besteht aus 48357 Lokomotiven und 1 842 871 Wagen. Dank dem energischen Einschreiten der interstaatlichen Verkehrskommission sind von 1 891 228 Lokomotiven und Wagen 1 641 395 mit Zugbremsen ausgerüstet und 1 871 590 haben automatische Kuppelungen. Die Ausübung des Betriebsdienstes erfordert 1 382 196 Angestellte; der Betrag an gezahlten Löhnen und Gehältern belief sich im letzten Jahre auf 3 527 767 660 M. Der bare Wert der Eisenbahnen repräsentiert ein Kapital von 55 Billionen Mark, davon bezahlten 37,16 pCt. keine Dividende; 9,72 pCt. 1 bis 4 pCt., 14,77 pCt. 5—6 pCt., 8,79 pCt. 6—7 pCt. und 11,68 pCt. zahlten 7—8 pCt.

Die Zahl der beförderten Reisenden betrug 738 834 667, dies ergibt im laufenden Jahre eine Zunahme von 23 Millionen. Es wurden 1428 Millionen Tonnen verfrachtet, d. i. während des Jahres eine Zunahme von 118 Millionen Tonnen. Die Gesamteinnahme betrug 8,2 Billionen Mark, die Betriebsausgaben 5 838 000 000 M.

In dem mit dem 30. Juni 1905 endigenden Berichtsjahre wurden 95 711 Menschen verletzt und zwar 9703 Personen getötet, 86 008 verwundet. Von Beamten wurden 1990 vom Zugpersonal getötet und 29 862 verwundet. Beim Kuppeln und Entkuppeln kamen 230 Menschen ums Leben, 3543 wurden verletzt. Die Zahl der getöteten Reisenden betrug 537, der verletzten 10 457. Auf 1 375 856 beförderte Personen kommt 1 getöteter und auf 70 655 ein verletzter Reisender. Bei den Beamten des Fahrpersonals kommt auf 133 ein Getöteter und auf 9 ein Verwundeter. Z.

V. Elektrizität.

Das Elektrizitätswerk Beznau an der Aare. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. 49, S. 67, 85, 93, 114, 138, 145 und 157.

Eingehende Beschreibung mit Abbildungen der neuen umfangreichen Anlage für die Erzeugung elektrischer Energie.

Der praktische Installateur elektrischer Haustelegraphenanlagen und Telephone. Von F. Esche. Mit 231 Abbildungen und 7 Tafeln. Leipzig. Hachmeister & Thal. Preis 3 M., geb. 3,60 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Buch behandelt ausführlich alle Arten und Bestandteile von elektrischen Haustelegraphen und Telephonanlagen. Besonders lehrreich ist das Kapitel über Betriebsstörungen und die zur Abhilfe erforderlichen Mittel.

Mit den vielen guten Abbildungen und den leicht verständlichen Darstellungen ausgeführter Anlagen gibt der Verfasser allen denen, die derartige Anlagen einzurichten oder zu überwachen haben, viel Anregung und Unterstützung. G.

VI. Verschiedenes.

Zeitungskatalog für 1908. Annoncen - Expedition Rudolf Mosse, Berlin. †

Die 41. Auflage hat durch Aufnahme neuer Rubriken, wie Breite der Reklamespalte, Gröfse der Druckfläche einer Inseratenseite eine Vermehrung erfahren. Der Katalog enthält auch in der neuen Ausgabe wieder Rudolf Mosse's Normal-Zeilenmesser. Dem Zeitungskatalog ist als Anlage eine in Leinwand gebundene Schreibmappe mit einem Notizkalender und einer Auswahl wichtiger gesetzlicher Bestimmungen für Handel und Gewerbe beigefügt.

Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Von Ingenieur Dr. Theodor Dokulil in Wien. I. Teil: Instrumenten-Bestandteile und Instrumente für die Absteckung und Messung horizontaler und vertikaler Winkel. Nikolassee bei Berlin 1907. Verlag der Administration der Fachzeitschrift „Der Mechaniker" (F. & M. Harrwitz). Preis geh. 5,50 M., geb. 6,50 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Werk entspricht entschieden einem vorhandenen Bedürfnis, indem es Präzisions-Mechanikern, welche sich mit dem Bau und Reparaturen geodätischer Instrumente beschäftigen, Aufklärung über das Wesen und die Art der auf dem Gebiet der Geodäsie vorkommenden Instrumente und ihrer Einzelteile gibt. Der Fabrikant derartiger Instrumente wird hierbei mit den Ansprüchen bekannt gemacht, die billiger Weise an diese zu stellen sind und für Geometer, Topographen usw. enthält das Werk wichtige Angaben, wie Fehler der in Betracht kommenden Instrumente sofort festgestellt, und kleine Justierungen selbst vorgenommen werden können. Daher wird das vorliegende Buch von gleichem Nutzen für den Produzenten und den Konsumenten geodätischer Instrumente sein. Kl.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 488 Beilage zu No. 736 (Band 62 Heft 4) 1908

I. Eisenbahnwesen.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die grofsen englischen Eisenbahnen im Jahre 1906. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 24, S. 382.

Statistische Mitteilungen über Länge, Ausrüstung, Leistungen, Einnahmen, Ausgaben und Ueberschufs von 10 Hauptbahnnetzen. —r.

Unwirtschaftliche Gütertransporte in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Franke. Arch. f. Ebw. 1907. S. 660—663.

Der Verfasser bespricht die Neigung der amerikanischen Eisenbahnen, die Entfernung als Faktor der Tarifbildung beiseite zu lassen und aus Wettbewerbsgründen grofse Umwege zu fahren.

Hauptergebnisse der argentinischen Eisenbahnen für die Jahre 1904 und 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1219—1230. Fr.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1902/03 und 1903/04. Arch. f. Ebw. 1906. S. 1252—1281.

Ausführliche Mitteilungen aus dem Bericht des Bundesverkehrsamts.

Liste über den gesamten Güterwagenbestand der amerikanischen Eisenbahnen. Railw. Gaz. vom 31. Mai 1907, S. 519.

Die Eisenbahnen in Australien im Jahre 1904/05. Arch. f. Ebw. 1907. S. 956—973. Fr.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Zum fünfundzwanzigjährigen Bestehen der Berliner Stadtbahn. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 337.

Geschichtlicher Rückblick.

Zum 25jährigen Bestehen der Gotthardbahn. Von W. Berdrow. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 40, S. 641.

Die bisherige Entwicklung dieser wichtigen Alpenbahn und die Aussichten für die weitere Entwicklung werden besprochen. —r.

Finanzielle Grundbegriffe der Eisenbahnverwaltung. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 21, S. 325.

Darlegung der in der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung mafsgebenden Grundsätze für die Berechnung des Anlagekapitals und der finanziellen Ergebnisse durch den Vertreter der Staatsregierung im Hause der Abgeordneten am 7. März 1907. —r.

Die Verfügungsgewalt des Absenders und des Empfängers nach deutschem Eisenbahnfrachtrecht. Von Dr. W. Hertzer, Strafsburg i. E. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 64, S. 981.

Der Annahmeschlufs für Frachtstückgüter bei den preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen. Von G. Böfs in Berlin. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 54.

Verfasser gelangt zu dem Ergebnis, dafs die Verlegung des Annahmeschlusses auf 6 Uhr nachmittags die allgemeinen Verkehrsinteressen nicht schädige.

Die neue Verkehrsmittelgemeinschaft von Grofs-Berlin. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 59, S. 919; No. 63, S. 973.

Der Entwurf für die Statuten dieses Zweckverbandes und für die Ordnung seiner Geschäftsführung wird nach den Angaben der politischen Presse mitgeteilt.

Neue Signalordnung nebst einheitlichen Ausführungsbestimmungen und einheitliche Fahrdienstvorschriften für die deutschen Eisenbahnen. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1231—1234.

Uebersicht über die Entstehung und den wesentlichen Inhalt der neuen Vorschriften. Fr.

Königl. bayerische Verordnung vom 25. März 1907, betr. die Gewährung von Tagegeldern und die Vergütung von Reisekosten bei auswärtigen Dienstgeschäften der bei den Inspektionen der Staatseisenbahnverwaltung verwendeten Beamten, mit zugehöriger Bekanntmachung der beteiligten Staatsministerien vom 30. März 1907. Arch. f. Ebw. 1907. S. 816.

Wörtlicher Abdruck. Fr.

Königl. bayerische Verordnung vom 16. März 1881 und 30. Mai 1907, die Bildung eines **Eisenbahnrates** für die Staatseisenbahnverwaltung betreffend. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1266.

Wörtlicher Abdruck. Fr.

Russische Eisenbahnpolitik (1881 — 1903). Von Dr. Matthesius. Arch. f. Ebw. 1907. S. 904—931.

Fortsetzung: II. Abschnitt 1887—1893. Sechstes Kapitel. Die staatlichen konsolidierten Eisenbahnanleihen der Jahre 1890 und 1892.

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1904 nebst einigen Bemerkungen über die Sibirische und die Transbaikalbahn während des russisch-japanischen Krieges. Von Dr. Mertens. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1138—1187. Fr.

Eisenbahnpläne in Rufsland. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 399.

Angaben über die von der russischen Staatsregierung und von Privatunternehmern für das Reich geplanten Eisenbahnen.

Erweiterung und Vervollständigung des preufsischen Staatseisenbahnnetzes im Jahre 1907. Arch. f. Ebw. 1907. S. 857—903.

Mitteilungen aus dem Gesetze vom 29. Mai 1907 mit statistischen Nachrichten. Fr.

Die Eisenbahnfrage in Italien. Von Dr. Costantino Bresciani, Privatdozent in Pavia. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1067—1100.

Mitteilungen über die Gesetzgebung seit 1905 und über die ersten Ergebnisse des Staatsbetriebs. Fr.

Bundesgesetz der Vereinigten Staaten von Amerika vom 4. März 1907 betr. Förderung der Sicherheit der Angestellten und Reisenden auf den Eisenbahnen durch **Beschränkung der Dienststunden ihrer Angestellten.** Arch. f. Ebw. 1907. S. 826.

Wörtliche Uebersetzung. Fr.



Neue Signalordnung mit einheitlichen Ausführungsbestimmungen sowie einheitliche Fahrdienstvorschriften für die deutschen Eisenbahnen. Von Geh. Oberbaurat Blum, Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 442.

Erläuterung der am 1. August 1907 in Kraft getretenen neuen reichsgesetzlichen Vorschriften.

Wege und Eisenbahnen. Von Regierungsrat Dr. Weber, Hannover. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 58, S. 902 und No. 59, S. 915.

Erörterung der Rechtsverhältnisse, die durch Verlegung und Aenderung bestehender öffentlicher Wege und durch die Ausführung neuer Wege für den öffentlichen Verkehr bei dem Bau von Eisenbahnen entstehen. —r.

Strafgesetzbuch für das deutsche Reich. Neueste Fassung. Berlin 1905. L. Schwarz & Co. Preis 0,60 M.

Kleine Taschenausgabe, enthaltend den Gesetzestext. Fr.

Neueste vollständige Gewerbeordnung für das deutsche Reich einschliefslich des Innungs- und Handwerkergesetzes nach der neuesten amtlichen Veröffentlichung nebst dem **Reichs-Fleischbeschaugesetz.** Berlin 1905. L. Schwarz & Co. Preis 1 M.

Kleine Taschenausgabe, enthaltend den Text der Gesetze. Fr.

Wer ist Betriebsunternehmer eines Anschlufsgleises? Ztg. D. E.-V. 1907. No. 65, S. 1005.

Entscheidung des deutschen Reichsgerichtes.

Zur Regelung der Haftpflichtansprüche bei traumatischer Neurose und verwandten Krankheiten. Von Geh. Reg.-Rat Lentze. Arch. f. Ebw. 1907. S. 664—685.

Schilderung der Krankheit, Beispiele, ärztliche Ansichten über Ursache und Entstehung der Krankheit, Schlufsfolgerungen für die Eisenbahnverwaltung. Fr.

Jahrbuch baurechtlicher Entscheidungen der Gerichts- und Verwaltungsbehörden Deutschlands. Bd. III (im Jahre 1906 bekannt gewordene Entscheidungen). Herausgegeben von Albert Radloff. XXXV und 144 Seiten. Berlin 1907. Ad. Bodenburg. Brosch. 1,70 M., geb. 2 M. Fr.

Die Bagdadbahn in französischer Beleuchtung. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 51, S. 807.

Auszug aus einem Aufsatz der „*Revue des Deux-Mondes*“ vom 1. April 1907, in dem Paul Imbert dieses Bahnunternehmen vom geschichtlichen, finanziellen, verkehrswirtschaftlichen und politischen Standpunkte bespricht. —r.

The economics of railway location; new formulas for railway train resistance. Engg. News vom 16. Mai 1907, Bd. 57, No. 20, S. 542.

Uebersicht der Entwicklung der amerikanischen Literatur über die ökonomische Theorie der Eisenbahn-Trassierung vom Jahre 1877 bis jetzt. Bei den Formeln für den Zugwiderstand wird davor gewarnt, denselben zu gering zu schätzen. H-e.

12. Verschiedenes.

Die Baulokomotiven. Von A. Doeppner, Tegel. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 17, S. 665.

Besprechung der Vorzüge der kleinen Baulokomotiven für Erdbewegungen gegenüber dem Betrieb mit Pferden, wobei Verfasser zu dem Ergebnis kommt, dafs sich bei Verwendung von 20 Pferden die Kosten für einen Arbeitstag auf 59,80 M., für eine 40pferdige Baulokomotive aber nur auf 20,60 M. belaufen würden. B.

Finnische Eisenbahnen. Arch f. Ebw. 1907. S. 1234—1235.

Mitteilungen über bauliche, Betriebs- und Verkehrsangelegenheiten.

Die Eisenbahnen am Senegal. Von D. Kürchhoff. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1116—1137.

Mitteilungen über Bau, Betrieb und Verkehr. Fr.

Wie kann die Anwendung des Eisenbetons in der Eisenbahnverwaltung wesentlich gefördert werden. Von M. Koenen, Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 520.

Der Aufsatz behandelt im Anschlufs an die unter derselben Ueberschrift im Jahrgang 1906 veröffentlichte Abhandlung des Regierungs- und Baurat Labes ein vom Verfasser ersonnenes Verfahren, welches eine Anfangsdruckspannung im Zuggurtbeton zu erzeugen geeignet ist, wodurch die durch die Belastung hervorgerufene Biegungszugspannung des Betons um die Gröfse der vorher hineingeführten Anfangsdruckspannung verringert wird.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet von A. W. Meyer. Wiesbaden 1908. J. F. Bergmann. Preis 4,60 M.

Unter Beibehaltung der früheren Einteilung hat der Inhalt des Kalenders für 1908 wesentliche Aenderungen erfahren. Als besonders gelungen ist die von Professor Wegele in Darmstadt vorgenommene Neubearbeitung der Abschnitte: „Die Oberbau-Anordnungen der gröfseren Eisenbahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen“ „Unterhaltung des Oberbaues“, „Einfriedigungen und Wegübergänge“, „Tunnelbau“ und „Signal- und Sicherungsanlagen“ zu bezeichnen. Weitere Abschnitte sind durch zahlreiche Zusätze vermehrt. Der Kalender kann daher als Nachschlagebuch empfohlen werden. F.

Das Frank Thomsonsche Eisenbahnstipendium. The Journal of the Franklin Institute, Juli 1907, S. 12.

Die Direktoren der Pennsylvania-Eisenbahn haben im März 1907 die Frank Thomsonsche Stiftung von 120 000 Dollars angenommen und zugestimmt, dafs aus diesen Mitteln an Söhne von lebenden oder verstorbenen Beamten aller Linien dieser Bahn Beihilfen für ihre technische Ausbildung gezahlt werden, um sie durch Besuch von Universitäten und technischen Schulen für den höheren Eisenbahndienst vorzubereiten. Mit diesem Jahre beginnend, werden alljährlich zwei Schüler nach abgelegter Prüfung mit einem Stipendium von 600 Dollars bedacht. Der Bezug des Stipendiums währt 4 Jahre, so dafs nach dieser Zeit ununterbrochen 8 junge Leute das Kolleg aus diesen Mitteln besuchen können. Z.

Das Problem der Pfahlbelastung. Von Ottokar Stern. Mit VI und 198 Seiten in 8° und 61 Textabbildungen und 6 Tafeln. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 7 M., geb. 8 M.

Das Buch behandelt in sehr ausführlicher Weise zunächst das Wesen der Pfahltragfähigkeit, dann die Bodenbeanspruchung auf „Verdrängung“ und den Einflufs der Pfahlform und endlich die Bestimmung des gesamten Eindringungswiderstandes.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Herstellung der Dampfkessel. Von M. Gerbel. Mit 60 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis 2 M. [V. D. M.]

Davon ausgehend, dafs nicht die richtige Wahl des Kesselsystems allein, sondern auch die gute Ausführung der Herstellungsarbeiten für den wirtschaftlichen Betrieb und die Unterhaltung einer Kesselanlage wichtig ist, bespricht der Verfasser eingehend die Herstellung, Untersuchung und Verarbeitung des Dampfkesselmaterials. Durch eine übersichtliche Beschreibung der wesentlichen Kesselschmiedearbeiten, der dabei verwendeten Maschinen und Geräte, werden Kesselbesitzer und Betriebsbeamte in den Stand gesetzt, eine gute Arbeitsausführung beurteilen, die verschiedenen Arbeitsmethoden von einander unterscheiden und ihre Wahl treffen zu können. Ha.

Ausbeulung eines gewölbten Bodens mit ausgezogenem Feuerrohrloch. Von O. Knaudt, Ingenieur in Essen. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 11, S. 210. Mit Abb.

Mitteilung über eine in Gruppenbühren (Oldenburg) vorgekommene Ausbeulung des Bodens eines Seitrohrkessels und die wahrscheinlichen Ursachen. B.



2. Dampfmaschinen.

Druck- und Geschwindigkeits-Verhältnisse des Dampfes in Freistrahl-Grenzturbinen. Von Dr.-Ing. Oskar Recke, Rheydt. Mit 67 Abb. und 3 Tafeln. München und Berlin 1907. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 2,50 M. [V. D. M.]

Mit möglichst einfachen rechnerischen Mitteln werden die Druck-, Geschwindigkeits-, Temperatur- und Reibungsvorgänge des Dampfes in Dampfturbinen bestimmt, das theoretisch richtige Schaufelprofil mit Hilfe anschaulicher, graphischer Integration durch Zeichnung ermittelt, verschiedene mit Rücksicht auf einfache Herstellung der Schaufeln gewählte Annäherungsformen an das theoretische Profil untersucht und die Gesichtspunkte angegeben, nach welchen die Schaufelform gewählt werden mufs, damit der Dampf in der Turbine stofs- und verlustfrei arbeitet.

Die Ergebnisse der sehr interessanten Untersuchungen werden in einigen Leitsätzen zusammengefafst, welche zur Kritik der bestehenden Turbinensysteme dienen. Gü.

Schnellaufende Dreifach-Expansionsmaschine von 1000 PS. Von Carl Fr. Holmboe. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 30, S. 1186. Mit Abb.

Beschreibung einer Maschine, für die bei hoher Leistungsfähigkeit ein nur beschränkter Raum von 7 × 3 qm zur Verfügung stand. B.

Schieber mit Stegen in der Muschel. Von M. Hochwald, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 35, S. 1383. Mit Abb.

Beschreibung eines Schiebers, welcher für schnellaufende Dampfmaschinen von der Firma A. Borsig in letzter Zeit ausgeführt worden ist. B.

Untersuchung einer mittelbaren Dampfmaschinenregelung. Von Dipl.-Ing. W. Gensecke, Charlottenburg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 46, S. 1819.

Mitteilung über Untersuchungen bei einer hydraulischen Regelung einer Kolbendampfmaschine. B.

Wärmespannungen und Rifsbildungen. Von Carl Sulzer. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 30, S. 1165.

Verfasser erörtert die Umstände, durch welche bei Dampfkesseln infolge von Wärmespannungen Risse entstehen, ohne dafs man dem Material selbst oder der Herstellungsweise die Schuld beimessen kann. B.

4. Allgemeines.

Die Schaufelmotoren, Wasser- und Dampfturbinen, Zentrifugalpumpen und Gebläse. Von W. H. Stuart Garnett. Deutsche autorisierte Ausgabe von C. Heine, Ingenieur. Verlag von Wilhelm Ernst u. Sohn. Berlin 1907. Preis 6 M., geb. 7 M.

Das Buch gibt einen kurzen klaren Ueberblick über das weite Gebiet der Wasser- und Dampfturbinen; es schildert den geschichtlichen und in allgemein verständlicher Form auch den theoretischen Entwicklungsgang des Turbinenbaues. Ein besonderes Kapitel berührt in Kürze die Zentrifugalpumpen und Gebläse. O.

Berechnung von gekrümmten Stäben. Von Richard Blumenfeld, Ingenieur in Schlan. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 36, S. 1426.

Mitteilung einer Formel zur Berechnung gekrümmter Stäbe, wie sie in der Praxis bei Ketten, Schubstangen und Oesen vorkommen. B.

Der Einflufs des Mischungsverhältnisses auf die Wärmeausnutzung in der Gasmaschine. Von Gustav Mees, Düsseldorf. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 40, S. 1586.

Auslassungen infolge einer Besprechung von Kutzbach: „Die flüssigen Brennstoffe und ihre Ausnutzung in der Verbrennungskraftmaschine unter besonderer Berücksichtigung des Dieselmotors", auf S. 521 u. 581, von welcher Verfasser behauptet, dafs sie zu mifsverständlicher Auffassung führen könnte. B.

Grundlagen für die Berechnung der Wasserleitungen. Von Geh. Baurat Ed. Sonne in Darmstadt. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 41, S. 1615.

Theoretische Abhandlung über die Wasserleitungen in Kanälen und in Rohrleitungen. B.

Untersuchung eines im Betrieb aufgerissenen Kupferrohres. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 42, S. 1667. Mit Abb.

Mitteilung über das Ergebnis der Untersuchungen des aufgerissenen Kupferrohres der Hauptdampfleitung für 4 Wasserrohrkessel von je 250 qm Heizfläche. B.

Die Gasmaschinen. Berechnung, Untersuchung und Ausführung der mit gasförmigen und flüssigen Brennstoffen betriebenen Explosions- und Verbrennungskraftmaschinen. Von Albrecht von Ihering, Kaiserl. Regierungsrat, Berlin. I. Teil: Die Generatoren zur Gaserzeugung. Mit 133 Abb. im Text. Dritte Auflage. Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 16 M., geb. 17,20 M. [V. D. M.]

Der erste Teil beginnt mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften und Konstanten der in den Gasmaschinen wirksamen Körper. Es sind nur die gasförmigen und flüssigen Brennstoffe behandelt, da die Verwendung fester Brennstoffe trotz vieler Versuche bisher zu keinem für die Technik brauchbaren Resultat geführt hat. Bei den Berechnungen und Beispielen ist noch der alte Wert des Mol.-Volumens von 22,334 l beibehalten, der wohl leicht durch den neuen — 22,412 l — hätte ersetzt werden können.

Nach einer Beschreibung der bekannteren Druck- und Sauggas-Generatoren, deren technischer Wert stellenweise durch Wirtschaftlichkeitsberechnungen und Mitteilung von Versuchsresultaten erläutert ist, folgen einige allgemeine Betrachtungen und Zusammenstellungen über Sauggasanlagen. Besonders interessant ist hier die zur Beurteilung der Gröfsenverhältnisse und Leistungen von untersuchten Motoren gegebene Tabelle.

Weiter folgt eine Beschreibung und Besprechung der wichtigsten Systeme von Sauggaserzeugern mit sogenannter umgekehrter Verbrennung und der häufig zur Vergasung bituminöser Brennstoffe verwendeten Doppelschacht-Generatoren. In einem besonderen Kapitel werden der vierschachtige Jahns'sche Ringgenerator und dessen Vorteile erläutert. Dann geht der Verfasser zu den neueren Wassergasgeneratoren über, um mit einem Kapitel über Gasreinigung und einigen theoretischen Betrachtungen über den Generatorprozefs den ersten Teil des Buches abzuschliefsen.

Als erstes Werk über Generatoren in deutscher Sprache füllt es eine Lücke in der Literatur im besonderen deshalb aus, weil es meist nur Ausführungen berücksichtigt, die sich in der Praxis bereits bewährt haben, und weil es zahlreiche Versuchsergebnisse aus der Praxis enthält. J. Z.

IV. Hüttenwesen.

5. Allgemeines.

Gemeinfafsliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf. 6. Aufl. Düsseldorf 1907. Kommissionsverlag von A. Bagel. In Leinen gebunden 4 Mark. †

Die sechste Auflage ist erweitert, mit neuen Abbildungen versehen und nach jeder Richtung hin dem heutigen Stande der Eisenindustrie angepafst worden. In dem technischen Teile, der durch Ingenieur Otto Vogel, Dr.-Ing. C. Geiger und Dr.-Ing. Otto Petersen bearbeitet worden ist, sind neue Abschnitte über die Geschichte des Eisens, die Brennstoffe und die Koksbereitung, die Verwendung der Hochofengichtgase, die Elektrostahlerzeugung, den Schutz der Oberfläche des Eisens sowie die Materialprüfung und die Metallographie eingefügt; ferner sind die Analysenangaben wesentlich vervollständigt worden. In dem von Dr.-Ing. E. Schrödter bearbeiteten wirtschaftlichen Teile ist die deutsche und ausländische Eisenindustrie nach den einzelnen Ländern getrennt behandelt. Es werden ferner die Eisenbahn und Wasserstrafsen, das Kartellwesen,



die Arbeiterverhältnisse, die Eisenzölle und Eisenpreise und die Zukunft des Eisengewerbes behandelt. Wertvoll ist auch die Ergänzung der systematisch nach Gruppen zusammengestellten Firmen-Verzeichnisse, die gleichsam ein kleines Adrefsbuch der deutschen und luxemburgischen Eisen- und Stahlwerke bilden, indem eine hier bisher noch vorhandene Lücke durch die Aufführung der deutschen Eisengiefsereien (über 1500) ebenfalls geschlossen worden ist.

VI. Verschiedenes.

Beton-Kalender 1908. Taschenbuch für Beton- und Eisenbetonbau, sowie die verwandten Fächer. Herausgegeben von der Zeitschrift „Beton und Eisen". III. Jahrgang. Mit 950 in den Text eingedruckten Abbildungen und 1 Tafel. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis 4 M.

Das Werk ist durch die früheren Jahrgänge so allgemein bekannt, dafs eine genaue Inhaltsangabe überflüssig erscheint, zumal die allgemeinen Gesichtspunkte für die Bearbeitung dieselben geblieben sind, wie im vorigen Jahrgang. Völlig neubearbeitet sind im 2. Teil die Kapitel: Treppen, Theater und Luxusbauten, Strafsenbau, Wasserversorgung und Städteentwässerung, ferner sind aufgenommen die neuen amtlichen Bestimmungen des preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton im Hochbau vom 24. Mai 1907.

Beton-Taschenbuch 1908. 1. Teil gebunden, 2. Teil broschiert. Verlag der Tonindustriezeitung, G. m. b. H., Berlin NW. Preis 2 M.

Das Beton-Taschenbuch, das mit dem vorliegenden Jahrgang zum 3. Mal erscheint, zeigt sich im allgemeinen in seiner alten Form und Anordnung, jedoch sind alle Teile der neuen Auflage durchgesehen und verbessert. So sind z. B. die vom preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten erlassenen „Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten" in der neuen Fassung vom 24. Mai 1907 mitgeteilt. Viele Abschnitte sind erheblich erweitert, z. B. die „Merksätze für den Betonbau", die recht brauchbar erscheinen, und die „Normen für einheitliche Lieferung und normenmäfsige Prüfung von Portlandzement". — Der Kalender, der vorwiegend für Beton-Bauunternehmer und Bauhandwerker bestimmt ist, wird sich daher auch im neuen Jahrgang als ein zweckmäfsiges Hilfsmittel erweisen.

Städtische Verkehrsfragen. Von Dr.-Ing. Wilhelm Mattersdorff. Mit 34 Figuren auf lithographierten Tafeln. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis 2,40 M.

Verfasser untersucht auf Grund der statistischen Nachrichten über Einwohnerzahl und Flächenausdehnung von 97 deutschen Städten, über die darin vorhandenen Strafsenbahnen und andern denselben Zwecken dienenden Unternehmungen, über deren Leistungen und Einnahmen, die Einflüsse, die für die Beurteilung solcher Unternehmungen und ihrer Erträgnisse von allgemeiner Bedeutung sind. Die daraus entwickelten Grundanschauungen und Grundregeln werden dazu benutzt, um den zukünftigen Verkehr von zwei Unternehmungen zu schätzen, von denen besonders das eine, die Berliner Untergrundstrecke Potsdamerplatz—Alexanderplatz hervorzuheben ist. —r.

Der deutsche Wald. Von Professor Dr. Hans Hausrath in Karlsruhe. Mit 15 Textabbildungen und 2 Karten. Leipzig 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 1,25 M.

Das interessante Werk kann Forstbeamten und Waldbesitzern empfohlen werden. Z.

Die Berliner Vororte. Ein Handbuch für Haus- und Grundstückkäufer, Baulustige, Wohnungssucher, Grundstückbesitzer u. a. m. Mit einer Uebersichtskarte und 100 kleinen Plänen im Text. Berlin 1908. Verlag Baedeker & Möller. Preis geb. 5 M.

Das Handbuch gibt Auskunft über etwa 270 Vororte von Berlin. Behandelt werden dabei namentlich Verkehrsmittel, Behörden, Bauordnung, Steuern und Post, Erziehungs-, Kirchen- und Heilwesen, Gewerbe und Handel, Gelände-, Wasser-, Gas- und Elektrizitätspreise. Das gut ausgestattete Buch wird insbesondere für jeden, der in einem Vororte Wohnung nehmen oder sich in einem solchen ansiedeln will, einen nützlichen Wegweiser bilden. —r.

Der neue Stil. Vortrag von Professor van de Velde. Gehalten in der Versammlung des Verbandes der Thüringer Gewerbe-Vereine zu Weimar. Weimar 1907. Verlag von Carl Steinert. Preis 60 Pfg.

Der interessante Vortrag, welcher die neue Kunstrichtung in ihrem Wesen beleuchtet, kann jedem Kunstfreunde empfohlen werden. Z.

Die Werkkunst. Zeitschrift des Vereins für deutsches Kunstgewerbe in Berlin. Verlagsbuchhandlung von Otto Salle. Der Jahrgang umfafst 24 Hefte. Preis 10 M., einzelne Hefte 50 Pfg.

Die im dritten Jahre erscheinende Zeitschrift wendet sich an Alle, welchen die Ausgestaltung der Wohnung zu einer Stätte künstlerischer Feinheit und zugleich Behaglichkeit am Herzen liegt, im besonderen an die Kreise, die am Kunstgewerbe tätig und geniefsend teilnehmen. Die Fragen des Tages, die handwerklichen wie die künstlerischen, werden von berufenen Männern, Theoretikern und Praktikern, erörtert und geklärt. B.

Ashelms Geschäfts-Tagebuch für das Jahr 1908. Verlag von Ferd. Ashelm, Berlin. Preis 1,50 M.

Das im 10. Jahre erscheinende Tagebuch ist zugleich Kalender und umfassender Ratgeber für den Geschäftsmann, da es in seinem Anhang über alle denselben angehenden Gesetze und Bestimmungen, wie Reichssteuergesetze, Frachturkundensteuer, über Abzahlungsgeschäfte, Arbeiterverhältnisse, Invaliden-, Kranken- und Unfallversicherung, Beleihungswerte der Wertpapiere usw. Auskunft gibt. Er bringt die Angaben über den Brief- und Paket-Verkehr für das In- und Ausland, Telegramm-Tarif, den neuen Eisenbahn-Personen- und Gepäcktarif, eine Kilometertariftabelle, Ortsregister, nebst anliegender Eisenbahnkarte für das Deutsche Reich. Das so reich ausgestattete Tagebuch ist bei dem geringen Preis von 1,50 M. jedem Geschäftsmann zu empfehlen. B.

Transactions of the American Society of Mechanical Engineers. Bd. 26. New York 1905. [V. D. M.]

Auch der 26. Band der Vereinsverhandlungen und -Vorträge des amerikanischen Maschineningenieur-Vereins ist wieder recht stattlich ausgefallen. Auf 834 Seiten mit 292 guten Abbildungen bringt er eine Fülle des Belehrenden und Wissenswerten aus den verschiedensten Gebieten des Maschineningenieurwesens.

Aus seinem reichen Inhalt seien hier folgende Aufsätze hervorgehoben: Verfeinerungsmethoden der mechanischen Wissenschaften, Wertbemessung der Wasserkräfte, Verluste in Auspuffmaschinen, Bruchversuche mit Modellschwungrädern von 1,2 m Durchm. Brennstoffverbrauch der Lokomotiven, Fahrversuche mit zwei Brooks-Personenzuglokomotiven, Kondensation bei Dampfturbinen, schnelles Anlassen grofser Dampfturbinen (in $1/2$ bis $3\,1/2$ Minuten ohne vorheriges Anwärmen), Bauarten von Zentrifugalpumpen, das Wirken Reuleaux's usw.

In dem reich illustrierten Aufsatz über Zentrifugalpumpen, der insbesondere die Hochdruckpumpen mit mehreren hintereinandergeschalteten Flügelrädern behandelt, ist dem auf diesem Sondergebiet durch Schaffung der Kugel-Zentrifugalpumpen verdienten Verfasser ein sprachliches Versehen unterlaufen, indem er als die Hauptförderer dieser Pumpengattung neben Gebr. Sulzer, Rateau, Richards auch — Hochdruck anführt.

Sehr sympatisch berührt, besonders uns Deutsche, der warm empfundene Nachruf, den Suplee unserm Reuleaux, einst Ehrenmitglied des genannten amerikanischen Vereins, widmet. In Worten rückhaltloser Anerkennung wird das Wirken Reuleaux's geschildert, dessen Namen in Amerika in höchstem Ansehen steht und dessen Werke dort viel gelesen werden.

Die Transactions zeugen von einem regen, wissenschaftlichen und durch praktische Versuche gestützten Arbeiten unserer amerikanischen Fachgenossen; ihr Studium kann angelegentlich empfohlen werden. L. T.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT zu GLASERS ANNALEN für GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 489 **Beilage zu No. 737 (Band 62 Heft 5)** **1908**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die Eisenbahnfrage des Hafens von Genua. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 662.

Mitteilung über die Ergebnisse der Untersuchungen eines vom italienischen Arbeitsminister eingesetzten Ausschusses zur Lösung der Frage, wie die Eisenbahnverbindungen und Hafengleisanlagen von Genua zu verbessern wären.

The Puy-de-Dôme mountain railway. Engg. News vom 10. Oktober 1907, Bd. 58, No. 15, S. 384. Mit Abb.

Die Eisenbahn von Clermont-Ferrand auf den Gipfel des Puy-de-Dôme wurde im August 1906 vollendet. Sie ist nach dem System Fell erbaut, welches zur Uebertragung der Zugkraft der Lokomotive eine dritte erhöht über der Mitte des Gleises angebrachte Schiene verwendet. Die Beschreibung ist dem Märzheft der „*Revue générale des chemins de fer*“ entnommen. Dort ist das System mit dem Namen Hanscotte bezeichnet, welcher Verbesserungen im System Fell eingeführt hat. Die Bahn ist ungefähr 15 km lang und erhebt sich bis 1613 m über dem Meeresspiegel. H—e.

Neue Eisenbahnen in Schweden. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1412—1413.

Eisenbahnpläne in Ceylon. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1419—1421.

The Otavi Railway in South Africa. Engg. News vom 10. Oktober 1907, Bd. 58, No. 15, S. 378. Mit Abb.

Ueber diese kürzlich vollendete Eisenbahn in Deutsch-Südwest-Afrika berichtet Mr. J. Hartley Knight, welcher in afrikanischen Angelegenheiten interessiert ist. Die Otavi-Bahn geht von Swakopmund in nordöstlicher Richtung nach Tsumeb, um die dortigen Kupferlager zu erschliefsen. Die Bahn ist 576 km lang und hat nur 0,6 m Spurweite. Sie kann als ein gutes Beispiel dieser sehr engen Spurweite angeführt werden, da die Betriebsergebnisse über Erwarten günstig sind. H—e.

Die transandinischen Bahnen zwischen Argentinien und Chile. Von Lewis R. Freeman. Railw. Gaz. vom 16. August 1907, S. 157.

Les chemins de fer australiens. Gén. civ. vom 7. September 1907, Bd. 51, No. 19, S. 305 und No. 20, S. 325. Mit Abb.

Die Geschichte der australischen Eisenbahnen reicht bis in das Jahr 1846 zurück. Im folgenden Jahrzehnt wurde eine Anzahl von Eisenbahngesellschaften gegründet, welche nach und nach mit dem Bau vorgingen. Man kann aber kaum sagen, dafs ein australisches Netz entstanden ist. Jede Kolonie hat ihre Linien gebaut, ohne sich mit den Nachbarkolonien in Einvernehmen zu setzen. Ein einheitlicher Betrieb wird sehr gehindert durch die grofse Verschiedenheit der Spurweiten. Aufser der normalen Spur von 1,435 m kommt eine weitere Spur von 1,599 m vor und sodann engere Spurweiten, insbesondere die von 1,065 m. Die wichtigsten Angaben über den Bau und den Betrieb der australischen Bahnen werden in dem vorliegenden Aufsatz in anschaulicher Weise dargestellt. H—e.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

Gerüst zum Schütten hoher Dämme. Railw. Gaz. vom 2. August 1907, S. 114.

Das Schüttgleis wird vor Kopf des Dammes auf einem im Grundrifs sternförmigen Holzgerüst in Schleifenform bis an die äufserste Spitze der Schüttung herangeführt, wo die Wagen während der Fortbewegung entleert werden. Der Antrieb auf der Schleife geschieht durch ein Seil. Von Zeit zu Zeit wird das Holzgerüst vorgeschoben. D.

An unloading machine for dump cars in building embankments. Engg. News vom 22. August 1907, Bd. 58, No. 8, S. 184. Mit Abb.

Um den Gerüst-Viadukt zu sparen, welcher gewöhnlich zur Herstellung hoher Dammschüttungen errichtet wird, leitet man das Entladegleis durch eine kreisförmige Schleife, von der herab die Kippwagen leicht und schnell entladen werden können. Die Vorrichtung gleicht einem grofsen auf der Seite liegenden Rade. Dieses wird, sobald erforderlich, bis zur äufsersten Spitze der Schüttung vorgeschoben. H—e.

Fills made from cars running on a suspended cableway. Engg. News vom 10. Oktober 1907, Bd. 58, No. 15, S. 382. Mit Abb.

Beim Bau der Lake Erie and Pittsburg R. R. werden mehrere grofse Dammschüttungen mit Hilfe von Drahtseilbahnen ausgeführt, bei welchen die Erdzüge auf unmittelbar von den Drahtseilen getragenen Gleisen laufen. Zwei charakteristische Beispiele dieser Anordnung werden beschrieben. In dem einen Falle handelt es sich um Schüttung eines Dammes durch einen tiefen Sumpf, im anderen um Durchschüttung einer Gebirgsschlucht. H—e.

The Southern Pacific Ry.'s new entrance to San Francisco, Cal. Engg. News vom 3. Oktober 1907, Bd. 58, No. 14, S. 362. Mit Abb.

Die Verbesserung der Einmündung der Hauptbahnlinie vom Nordosten und Osten besteht in der Herstellung einer Abkürzungslinie von Niles nach Redwood, welche den südöstlichsten Zipfel der San Francisco Bay bei Dumbarton mittels Drehbrücke überschreitet. Aufserdem wird die letzte Strecke der bestehenden Bahn von San Bruno bis San Francisco verlegt und neu gebaut, wobei recht schwierige und kostspielige Arbeiten auszuführen sind. H—e.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Neue amtliche Bestimmungen für Eisenbeton. Dinglers J. 1907. S. 481.

Besprechung der neuen preufsischen Vorschriften vom 24. Mai 1907.

Der Flachträger. Durchgehender räumlicher Träger auf nachgiebigen Stützen. Von L. Vianello. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 42, S. 1661.

Angaben über die Berechnung derartiger Träger, wie sie bei Brücken, Hängebahnen und als Kranträger vorkommen. B.

Ein Vorschlag zur Ausführung und Berechnung von Betonbogenbrücken mittlerer Spannweite. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 689 u. 702.

Theoretische Abhandlung.

Tension tests of steel angles with various types of end connection. Engg. News vom 22. August 1907, Bd. 58, No. 8, S. 190. Mit Abb.

Die Zerreifsversuche mit Stahlwinkeln und deren Verbindungen mit Knotenblechen wurden an dem Massachusett's Institute of Technology im Jahre 1906 begonnen und 1907 fortgesetzt. Dabei wurden Verbesserungen der Nietverbindungen durchgeführt, und deren Einflufs auf die Zugfestigkeit festgestellt. H—e.

Das Bohren und Nieten von Eisenkonstruktionen mit elektrischen Pendelbohrmaschinen und elektrischen Nietmaschinen. Dinglers J. 1907. S. 513 und 529.

Eingehendere Mitteilungen mit Abbildungen.

Eine Hängedecke für eiserne Eisenbahnbrücken mit durchgehendem Kiesbett. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 490.

Beschreibung einer vom Ingenieur W. Johann in Hamburg entworfenen neuen Fahrbahnanordnung, bei welcher an Stelle der bekannten Blechabdeckung über den Quer- und Längsträgern eine Hängedecke, von Hauptträger zu Hauptträger reichend, eingelegt ist, die unterhalb der Hauptquerverbindung liegt und nicht allein eine Unterlage für die Kiesbettung bildet, sondern auch den Schwellendruck dadurch aufnimmt, dafs sie nach Art eines Seiles in die Wirkung der Quertragteile mit einbezogen wird.

Appareil enrégistreur des flexions et des oscillations des ponts métalliques. Gén. civ. vom 31. August 1907, Bd. 51, No. 18, S. 298. Mit Abb.

Wiedergabe aus *„Dinglers Polytechnisches Journal“* Es handelt sich um den Apparat von Ofske-Kühne. H—e.

Rail expansion joints on the Thebes bridge. Engg. News vom 22. August 1907, Bd. 58, No. 8, S. 198. Mit Abb.

Die Fahrschienen lassen am Stofs eine Lücke von 7 ″, welche durch eine Stofsfangschiene gedeckt wird. H—e.

A pile trestle erected with a pivotal pile-driver. Engg. News vom 15. August 1907, Bd. 58, No. 7, S. 160. Mit Abb.

Für Gegenden, wo hochstämmiges grade gewachsenes Bauholz billig zu haben ist, wird zur Ueberschreitung von Tälern bis zu 18 m (60 ′) die Herstellung von Gerüstbrücken empfohlen, wobei die Pfähle aus e i n e m Stück bestehen und mit dem Stammende nach unten eingerammt werden sollen. Benutzt wird eine Ramme mit pendelndem Führungsrahmen für den Bären. Etwas abweichend ist die Ausführung einer Gerüstbrücke auf der Crow's. Nest Pass-Zweigbahn der Canadian Pacific Ry. H—e.

Zahlenbeispiele zur statischen Berechnung von Brücken und Dächern. Bearbeitet von O t z e n, in erster Auflage von Grages. Durchgesehen von Barkhausen. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage mit XVI und 344 Seiten 8° und mit 329 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidels Verlag. Preis 12 M.

Gegenüber der ersten, 1899 erschienenen Auflage ist die Zahl der Uebungsbeispiele von 8 auf 10 vermehrt. Wenn auch die Gesichtspunkte, die der ersten Auflage als Richtschnur gedient haben, weiter mafsgebend geblieben sind, so sind doch die älteren Beispiele einer durchgreifenden Umarbeitung unterworfen worden. Neben übersichtlicherer Anordnung des Stoffes ist der Rechnungsgang eingehender dargestellt und durch wichtige Einzelrechnungen, wie z. B. Knotenpunktberechnung bei Fachwerken, ergänzt. Auch ist auf andere Lösungen der gleichen Aufgabe hingewiesen.

Auch in der neuen Gestalt wird das Buch, das im übrigen noch durch einen Anhang mit kurzer Ableitung der benutzten Formeln erweitert werden soll, Studierenden und Ingenieuren eine gute Anleitung für das Entwerfen von Eisenkonstruktionen geben.

Ueber weitgespannte Wölbbrücken. Von Fr. E n g e s s e r. Hann. Ztschr. 1907. Heft 5, S. 405.

Verfasser kommt auf Grund eingehender Untersuchungen zu dem Ergebnis, dafs theoretisch jede beliebige Weite durch Gewölbe überbrückt werden kann. Bei den üblichen Pfeilverhältnissen will er als praktische Grenzweite für die Herstellung eines Gewölbes die doppelte Traghöhe des Materials ansehen, wobei mit Traghöhe die Höhe eines Prismas aus dem betreffenden Material bezeichnet wird, bei der die Einheitspressung der Grundfläche durch das Eigengewicht gleich der zulässigen Beanspruchung ist. Jedenfalls könne man bei Weiten bis 90 m ernstlich mit eisernen Brücken in Wettbewerb treten. F.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 2. Band: „D e r B r ü c k e n b a u“. Dritte Abteilung: Die Konstruktion der eisernen Balkenbrücken. Die Brückenbahn, bearbeitet von K. B e r n h a r d und Th. L a n d s b e r g. Preis geh. 12 M., geb. 15 M. Vierte Abteilung: Bewegliche Brücken, bearbeitet von W. D i e t z. Preis geh. 10 M., geb. 13 M. Herausgegeben von Th. Landsberg, Geh. Baurat, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt, in erster und zweiter Auflage von Dr. Th. Schäffer, Geheimrat in Darmstadt und Ed. Sonne, Geh. Baurat, Professor an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Dritte vermehrte Auflage mit 538 Textfiguren, Sachregister und 19 lithographierten Tafeln. Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann.

Mit der bewährten Gründlichkeit sind die Brücken mit vollwandigen Trägern, die Brücken mit Fachwerkträgern von Regierungsbaumeister Bernhard abgehandelt, während Professor Landsberg die Brückenbahn (Fahrbahn, Fufswege und Geländer) unter Berücksichtigung der neuesten technischen Fortschritte in Material und Bau bespricht

Unter den beweglichen Brücken finden wir zunächst eine Besprechung der Rollbrücken, Hubbrücken, Zugbrücken, Klappbrücken und Drehbrücken, daran schliefst sich eine Berechnung der Hauptträger der Drehbrücken, der Brückenauflager auf dem Drehpfeiler und der Endauflager. Schliefslich werden die Kranbrücken, Fähr- und Landebrücken, zerlegbare Brücken und Brücken für Kriegszwecke auf das Gründlichste abgehandelt. Z.

Das Entwerfen von einem doppelgelenkigen Bogengurt bei Stahlbrücken. Von Ralph F r e e m a n. Veröffentlicht vom Verein der Zivil-Ingenieure, Great George Street, Westminster. London 1907.

In der Abhandlung wird auf die ökonomischen Vorteile der Bogenform bei Stahlbrücken hingewiesen, die merkwürdigerweise so selten in England zur Anwendung käme. Die Konstruktion des Bogengurtes wird graphostatisch abgehandelt. Z.

Auswechslung der Stadt- und Ringbahnbrücken über den Humboldthafen in Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 597.

Beschreibung der ohne Unterbrechung des Betriebes ausgeführten sehr interessanten Auswechslungsarbeiten mit Abbildungen.

Die Strafsenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 717.

Ausführliche Beschreibung mit 2 Tafeln.

Schwimmende Brücke mit Schiffsdurchlafs. Von R. W e y l a n d, Stettin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 26, S. 1014. Mit Abb.

Beschreibung einer in Stettin eingebauten schwimmenden Brücke mit einem mittleren Durchlafs für Schiffe. Die Brückenbahn ruht auf aus Fässern gebildeten Pontons. B.

Rollenklappbrücke über die Spaarne in Haarlem. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 1, S. 15. Mit Abb.

Die Eisenbahnbrücke über die Spaarne besteht aus einer festen Brücke von 38 m Spannweite und einer beweglichen Brücke von 10,5 m Spannweite; die Konstruktion dieser ist nach der Veröffentlichung in *„de ingenieur“* 1906, No. 43, näher beschrieben. B.

Removing a stone arch bridge over the Northern Railway of France. Engg. News vom 1. August 1907, Bd. 58, No. 5, S. 120. Mit Abb.

Die französische Nordbahn beschlofs vor einiger Zeit, ihre bisher zweigleisige Strecke von Paris bis Survilliers viergleisig auszubauen.

Dabei mufste eine Reihe gewölbter Bahnüberbrückungen abgebrochen werden. Dies geschah am besten unter Anwendung eines Blechmantels, welcher das Eigengewicht des mittleren Gewölbeteils aufnahm. Die Beschreibung erfolgt nach einem Aufsatz von Rossignol in der Märznummer der *„Revue générale des chemins de fer“*. H-e.

Curved girder approach viaduct of the Austerlitz bridge over the Seine. Engg. News vom 15. August 1907, Bd. 58, No. 7, S. 155. Mit Abb.

Die Linie der Pariser Stadtbahn, welche die Place d'Italie mit der Place de la République verbindet, überschreitet die Seine auf einer stählernen Bogenbrücke. Auf dem rechten Ufer findet die Zufahrt zur Brücke in einer scharfen Kurve der Linie statt, welche beinahe einen rechten Winkel mit einem Radius von 75 m beschreibt. Man hat dort einen Stahlviadukt von zwei Oeffnungen errichtet, dessen Hauptträger im Grundrifs gekrümmt sind. — In einem Anhang wird die allgemeine Theorie horizontal gekrümmter Balken entwickelt. H-e.

La catastrophe des ponts-de-Cé (Maine et Loire). Gén. civ. vom 14. September 1907, Bd. 51, No. 20, S. 321. Mit Abb.

Am 4. August d. J. stürzte bei Ponts-de-Cé auf der Staatsbahnlinie von Angers nach Poitiers ein Personenzug in die Loire, indem er die eiserne Fahrbahn der Brücke durchbrach. Die Brücke ist eine kontinuierliche Gitterbrücke mit parallelen Gurtungen und unten liegender Fahrbahn. Die Ursache des Einsturzes, bei dem 27 Personen den Tod fanden, glaubt man in einer Entgleisung des verunglückten Zuges zu sehen, die etwa 15 m vor dem Beginn der Brücke stattgefunden zu haben scheint. Die Zerstörung der Brücke beschränkte sich auf die Fahrbahn der ersten Oeffnung. Die Hauptträger wurden stark beschädigt, blieben aber stehen. H—e.

Der Aufbau der Blackwell's Island-Brücke. Am. Scientf. vom 10. August 1907, S. 1907.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung von der Montage der Blackwell's Island-Brücke über den East River in New York.

Stabilité des voûtelettes constituant le platelage des ponts métalliques. Gén. civ. vom 12. Oktober 1907, Bd. 51, No. 24, S. 391. Mit Abb.

Die Fahrstrafsenbrücke über den Chéliff in Algerien hat eine Fahrbahn aus Quer- und Längsträgern, zwischen welche flache Gewölbekappen gespannt sind. Zwei dieser Kappen stürzten unter einer darüber fahrenden Strafsenwalze ein. Die Ursache dieses Unfalles und wie eine Wiederholung desselben zu vermeiden, wird wissenschaftlich untersucht. H—e.

Die Hell-Gate-Brücke der New Yorker Verbindungsbahn über den East River in New York. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 190.

Der für die Ausführung genehmigte Entwurf wird an der Hand von Abbildungen beschrieben. Die Gesamtbrücke bildet einen viergleisigen eisernen Viadukt von 5,2 km Länge. Die Mittelöffnung soll eine Bogenbrücke von 298 m Spannweite und 67 m Pfeilhöhe werden.

Die Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 167.

Mitteilungen über den Einsturz der im Bau befindlichen Brücke.

Der Einsturz der Brücke über den St. Lorenzstrom bei Quebec (Kanada). Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 580.

Eingehende Beschreibung des Bauwerks, Bauvorganges und der wahrscheinlichen Ursache des Einsturzes.

The fall of the Quebec Cantilever bridge. The greatest engineering disaster. — Vergl. auch Gén. civ. No. 20, S. 333. Engg. News vom 5. September 1907, Bd. 58, No. 10, S. 256 und 258; No. 11, S. 284—288. Mit Abb.

Die grofse stählerne Kragbrücke, welche oberhalb Quebec den St. Lorenzstrom kreuzen soll, stürzte, ungefähr halb vollendet, am 29. August 1907 ein. Von den darauf befindlichen 85 Menschen wurden nur 11 gerettet. Die Brücke enthält eine Mittelöffnung von 1800' Weite, welche die der Forth-Brücke noch um 90' übertrifft. Zur Erforschung der Ursachen des Unglücks sind zwei Kommissionen eingesetzt. Man vermutet, dafs die Schuld an zu geringer Knickfestigkeit der unteren Gurtung im südlichen Ankerarm gelegen hat. H—e.

The Quebec bridge wreck. Engg. News vom 10. Oktober 1907, Bd. 58, No. 15, S. 388. Mit Abb.

Aus den Aufsätzen über die Quebec-Brücke, deren in jedem Heft der *„Engineering News“* regelmäfsig mehrere mitgeteilt werden, sei der oben bezeichnete hervorgehoben. Ihm ist eine gröfsere Anzahl photographischer Aufnahmen der einzelnen Teile des eingestürzten Brückenüberbaues beigefügt. H—e.

IV. Hüttenwesen.

5. Allgemeines.

Handbuch der Praktischen Elektrometallurgie. (Die Gewinnung der Metalle mit Hilfe des elektrischen Stroms.) Von Dr. Albert Neuburger, Herausgeber der Elektrochemischen Zeitschrift. 466 Seiten. 119 in den Text gedruckte Abbildungen. München und Berlin 1907. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. ✣

Der Verfasser hat nur solche Verfahren aufgenommen, die wirklich im Betriebe ausgeübt werden oder deren Grundlagen irgend welche bemerkenswerten Gesichtspunkte darbieten. Ebenso sind auch alle diejenigen rein wissenschaftlichen Arbeiten entsprechend berücksichtigt worden, denen eine Bedeutung für die praktische Elektrometallurgie zukommt. Den gegenwärtig im Vordergrunde des Interesses stehenden Zweigen der Elektrometallurgie, nämlich der elektrothermischen Eisengewinnung, sowie der Darstellung einer Anzahl seltener Metalle ist eine weitgehende Berücksichtigung zuteil geworden. Dies ist um so wertvoller, als eine zusammenfassende Literatur hierüber überhaupt noch nicht existiert und andererseits die zahlreichen und sich oft widersprechenden Angaben in den Zeitschriften einen richtigen Ueberblick über den gegenwärtigen Stand dieses Gebietes nicht zu geben vermögen. Die Elektrometallurgie des Eisens ist in monographischer Darstellung behandelt, und die entsprechend aufgestellte sehr ausführliche Inhaltsübersicht erleichtert die Orientierung in dem sehr umfangreichen Stoff.

Nach allem mufs Dr. Neuburgers Werk als eine bedeutsame Erscheinung der elektrometallurgischen Literatur bezeichnet werden, und es wird nicht verfehlen, der Technik brauchbare Anregungen zu geben. Das sorgfältig ausgestattete Buch kann angelegentlichst empfohlen werden.

V. Elektrizität.

Handbuch der elektrischen Beleuchtung. Von Josef Herzog, dipl. Elektroingenieur in Budapest, und Clarence Feldmann, o. Prof. a. d. Techn. Hochschule in Delft. 3. Auflage. Mit 707 Abb. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 20 M. [V. D. M.]

Die dritte Auflage erscheint als vollständige Neubearbeitung und zeichnet sich wiederum durch knappe Kürze bei sehr reichem, übersichtlich geordnetem Inhalt aus. Sie berücksichtigt die neuesten Fortschritte der reinen Beleuchtungstechnik und umfafst auch einen grofsen Teil der zugehörigen Starkstromanlagen. Das Werk wird fortfahren, dem jungen wie dem gereiften Ingenieur ein wertvoller Wegweiser und Berater zu sein. H.

VI. Verschiedenes.

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1908. Von Hubert Joly. Fünfzehnter Jahrgang. Leipzig, K. F. Koehler. Preis 8 M. [V. D. M.]

Dieses besonders für generelle Kostenanschläge unentbehrliche Auskunftsbuch liegt in der 15. Auflage vor und wird sich auch in diesem Jahr neue Freunde zu den alten zuerwerben. Achtzehn enggedruckte Spalten füllt die Aufzählung der Artikel, die in der neuen Auflage eine Aenderung erfahren haben, ein Beweis, dafs der Verfasser mit Erfolg bemüht ist, das Werk dem raschen Wechsel der Technik so viel und schnell als möglich anzupassen.



Statik für Baugewerkschulen und Baugewerksmeister. Von Karl Zillich, Königl. Baurat. Erster Teil: Graphische Statik mit 179 Abbildungen im Text. 4. durchgesehene und erweiterte Auflage. 10. bis 12. Tausend. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. Preis kart. 1,20 M.

In dem ersten Teile dieses auf 3 Teile angelegten Werkes wird in übersichtlicher und allgemein verständlicher Darstellung gelehrt, wie man Kräfte zusammensetzt und zerlegt, wie man den Schwerpunkt bestimmt und den Druck findet, den Träger auf ihre Stützen ausüben. Ein Paragraph über Standsicherheit ist in der neuen Auflage hinzugefügt worden. — r.

Der Eisenbetonbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Von C. Kersten, Bauingenieur und Kgl. Baugewerkschullehrer. Teil II: Die Anwendungen im Hoch- und Tiefbau. Mit 447 Textabbildungen. Dritte neubearbeitete und erweiterte Auflage unter Berücksichtigung der neuen amtlichen Betonbestimmungen 1907. Berlin 1907. Verlag von Wihelm Ernst und Sohn. kart. 3,60 M.

Das kleine Werk, welches im Laufe eines Jahres drei Auflagen gezeitigt hat, behandelt im 2. Teil verschiedene Anwendungen im Hoch- und Tiefbau, besonders Decken, Stützen, Wände und Mauern, Treppen, Dächer, Gründungen und Unterkellerungen, Röhren und Kanäle, Behälter, Stützmauern, Wehre und Uferdeckungen. Im letzten Abschnitt wird u. a. auch die Anwendung der neuen Bauweise bei Eisenbahn- und Strafsenbahnbauten, Brücken, Auskragungen und Schornsteinen besprochen. Einzelne Rechnungsbeispiele einfacher Art, bei welchen bereits die neuen amtlichen Bestimmungen von 1907 berücksichtigt sind, erhöhen den Wert des Buches, um dessen Ausstattung mit vielen Textillustrationen die Verlagsbuchhandlung sich besonders verdient gemacht hat.

Handbuch für Eisenbeton. Herausgegeben von Dr.-Ing. F. von Emperger in Wien. Zweiter Band: Der Baustoff und seine Bearbeitung. Bearbeitet von K. Memmler, H. Burchartz, H. Albrecht, R. Janesch, O. Rappold und A. Nowak. 243 Seiten in 8° und 420 Textabbildungen und 1 Doppeltafel. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. Preis geh. 12 M., geb. 15 M.

In dem ersten Kapitel des neuen Bandes, dem Kapitel III des Gesamtwerkes, werden die Baustoffe behandelt, nämlich das Eisen, die Bindemittel (die Zemente), die Zuschlagstoffe (Sand, Kies, Steinschlag und Rückstände verbrannter Kohle) und Mörtel und Beton. Bei jedem Baustoff werden zunächst die Begriffsfeststellungen gegeben, alsdann recht eingehend die Eigenschaften beschrieben. Dem Unterabschnitt „Mörtel und Beton" sind die vom Deutschen Betonverein aufgestellten vorläufigen Bestimmungen für die Herstellung, Behandlung und Erprobung der Probekörper aus Stampfbeton angefügt. — Das Kapitel IV schildert den Arbeitsvorgang. Im einzelnen werden die Betonmischmaschinen, die Fördereinrichtungen, das Vorrichten und das Verlegen des Eisens und die Einschalungen beschrieben. Beachtenswerte Betonierungsregeln und zahlreiche Musterbeispiele vervollständigen in wertvoller Weise alle Angaben.

In der Behandlung des Stoffes und in der Ausstattung entspricht der vorliegende Band durchaus den bisher erschienenen Teilen des Handbuches, dessen Bedeutung dadurch mehr und mehr in Erscheinung tritt.

Hilfsmittel für Eisenbeton-Berechnungen. Von Ad. Jöhrens. Mit 22 Abbildungen im Texte und 11 lithographierten Tafeln in Farbendruck. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidels Verlag. Preis 4,60 M.

Das Werk will umfangreiche Rechnungsarbeit beim Entwerfen von Eisenbetonkonstruktionen überflüssig machen. Zu diesem Zweck sind in elf graphischen Tafeln die wichtigsten Ergebnisse der in Frage kommenden Formeln derart dargestellt, dafs die gesuchten Werte direkt abgegriffen oder abgelesen werden können, hierbei ist sowohl einfache als auch doppelte Eisenarmierung berücksichtigt. Die Ausführung der Tafeln in mehrfachem Farbendruck ist zweckentsprechend und übersichtlich. Gi.

Tabellen für Eisenbetonkonstruktionen. Zusammengestellt im Rahmen des Ministerialerlasses vom 24. Mai 1907 vom Dipl.-Ing. Georg Kaufmann. 2. Auflage. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn. Preis geb. 4,50 M.

Das kleine, 245 Seiten in Taschenbuchformat umfassende Werk, welches in der 2. Auflage vorliegt, enthält in übersichtlich angeordneten Tabellen die notwendigen Werte für die Abmessungen von Deckenplatten, Plattenbalken, Armierungen, Stützenkonstruktionen mit zentrischer und exzentrischer Belastung. Neu hinzugefügt sind in der 2. Auflage die Hilfstabellen zur Ermittlung der Druckarmierung bei Plattenbalken, die eine Herabminderung der Betonspannung bezweckt. Eine Anzahl durchgeführter Beispiele erleichtert den Gebrauch des Buches.

Tabellen zur schnellen Bestimmung der Querschnitte, Momente und Spannungen in Eisenbetonplatten. Von M. Bazali, Ingenieur. Berlin 1907. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. 1,20 M.

Die Tabellen sind in sehr übersichtlicher Weise so ausgearbeitet, dafs man die Abmessungen der Eisenbetonplatte nebst den zugehörigen Eiseneinlagen unmittelbar für jede gegebene oder vorgeschriebene Betondruck- oder Eisenzugspannung und nach dem berechneten Moment ablesen kann, und dürften sich als ein recht brauchbares Hilfsmittel beim Entwerfen und Nachprüfen derartiger Konstruktionen erweisen.

Fortschritte der Ingenieurwissenschaften. Zweite Gruppe, 13. Heft: Das Material und die statische Berechnung der Eisenbetonbauten. Unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung im Bauingenieurwesen von Max Foerster, ord. Professor für Bauingenieur-Wissenschaften an der Technischen Hochschule zu Dresden. Mit 93 Abbildungen im Text. Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis: geheftet 6 M.

Die Aufgabe, welche sich der in der Fachliteratur des Bauingenieurwesens so wohlbekannte Verfasser in vorliegendem Werke gestellt hat, mufs deshalb als eine besonders schwierige bezeichnet werden, als die Theorie des Verbundbaues noch keineswegs geklärt, sondern in dauernder Fortentwicklung begriffen ist, und die Anschauungen sich heute noch vielfach gegenüberstehen. Um so erwünschter ist diese Bereicherung, welche die junge Wissenschaft in dem 13. Heft des Sammelwerks „Fortschritte der Ingenieurwissenschaften", welches als Ergänzung des Handbuches der Ingenieurwissenschaften erscheint, von berufener Seite erfährt. Die gewaltige Entwicklung, welche die neue Bauweise in den letzten fünf Jahren erfahren hat, hat ein dringendes Verlangen gezeitigt nach wissenschaftlichen Lehrbüchern, welche geeignet sind, die Grundlagen für die Anwendung in der Praxis zu liefern, besonders einwandfreie statische Berechnungen der Eisenbetonbauten zu ermöglichen.

Die Einteilung des Stoffes ist so erfolgt, dafs im ersten Teil das Material der Eisenbetonbauten, im zweiten die statische Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen behandelt werden. Die Zweckmäfsigkeit dieser Anordnung erhellt am besten aus den eigenen Worten des Verfassers im Vorwort des Werkes, „dafs den Erörterungen über das Material und vor allem dessen technische Eigenschaften ein breiter Raum wesentlich deshalb eingeräumt ist, weil gerade die Erforschung der Baustoffe und der Festigkeitsverhältnisse des Verbundes das Fundament bildet, auf dem allein das theoretische Erkennen sich aufzubauen vermag; es mufs demgemäfs gerade bei den Eisenbetonbauten eine genaueste Materialkenntnis als für das Verständnis der Wirkungsweise des Verbundes vorausgesetzt werden." Die neuesten Forschungsergebnisse der Eisenbetonindustrie und der Material-Prüfungsanstalten sind eingehend behandelt und geschickt verwertet. Bei den theoretischen Erörterungen sind die verschiedenartigen Auffassungen berücksichtigt, und die bekannteren in der Praxis eingeführten Näherungsmethoden behandelt. Einzelne im Text eingestreute Beispiele erhöhen noch den Wert des Buches für den praktischen Gebrauch; in einem Nachtrag ist auch auf die neuen amtlichen Bestimmungen von 1907 eingegangen. Das Werk wird viele Freunde finden.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT

zu

GLASERS ANNALEN

für

GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 490 **Beilage zu No. 738 (Band 62 Heft 6)** **1908**

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Der Quebec-Brücken-Einsturz. Am. Scientf. vom 14. September 1907, S. 186.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung der am 29. August 1907 eingestürzten Brücke über den Lawrence-Strom bei Quebec. Wir entnehmen daraus, dafs die Brücke aus 2 Ankerspannungen von je 500′ und einer mittleren Spannung von 1800′ bestand. Es ist dies die gröfste freitragende Brückenspannung der Welt, die nächstgröfste, die Forth-Brücke bei Edinburgh, hat 90′ weniger.

Der Kontraktpreis der Eisenkonstruktion betrug 3 000 000 Dollar und die wahrscheinlichen Gesamtkosten würden, wenn die Katastrophe nicht eingetreten wäre, 6 000 000 bis 7 000 000 Dollar betragen haben. Wenn die Brücke die Vollendung erreicht hätte, würden 38 000 t Stahl eingebaut worden sein. Obgleich die Hauptkonstruktionsteile grofse Dimensionen erreichten, hat das Ereignis gelehrt, dafs sie in den Druckgliedern nicht genügten.

Nach Ansicht der verantwortlichen Leiter des Unternehmens war es der Ankerarm, welcher nachgab. Es ist weiter festgestellt worden, dafs der Druckgurt des Ankerarms eine S-förmige Gestalt angenommen hatte und diese Zerstörung ist derart, wie sie bei einem überlasteten Druckglied eintritt. Wahrscheinlich wird die Brücke wieder aufgebaut werden, man zweifelt aber daran, ob sie nach den jetzigen Plänen wieder hergestellt werden wird, jedenfalls werden die Vertikalen und Gurte modifiziert. Z.

Ein verhängnisvolles Brückenunglück. Am. Scientf. vom 14. September 1907, S. 182.

In dem Artikel werden die Gründe, welche zum Einsturz der Quebec-Cantilever-Brücke führten, erörtert. Nach Ansicht des Verfassers ist die Ursache in den Druckgliedern zu suchen. Der Zusammenbruch scheint in dem unteren Druckgurt des Ankerarms vom Cantilever begonnen zu haben. Zwei oder drei Tage vor dem Unfall wurde beobachtet, dafs sich bei diesem speziellen Teil einleitende Zeichen des Nachgebens bemerkbar machten, indem er $1\frac{1}{2}$ bis 2″ aus der Linie sprang. Die Abbiegung erfolgte nach der Innenseite des Gitterwerkes zu. Nach dieser Entdeckung wurde die Arbeit nicht eingestellt, sondern ein Ingenieur nach New York zum Aufsuchen des Rat erteilenden Ingenieurs, ein anderer nach Phoenixville in die Werke der Brückengesellschaft entsandt. In derselben Stunde, in welcher die Instruktion erteilt wurde, mit der Arbeit aufzuhören, fiel die Brücke zusammen. Z.

The new steel viaduct between Kansas City (Mo.), and Kansas City, Kan. Engg. News vom 26. September 1907, Bd. 58, No. 13, S. 323. Mit Abb.

Dieser Viadukt trägt eine Fahrstrafse und zwei Eisenbahngleise über das Kaw-Tal, indem er sich ungefähr 100′ über das Tal erhebt. Der Viadukt hat nur drei grofse Oeffnungen, deren eine 147′ weit eine Anzahl von Eisenbahngleisen überbrückt, während die anderen beiden von je 300′ Weite die Gewässer des Kaw-Flusses durchlassen. Der Rest des im ganzen 8400′ langen Viaduktes wird durch kleinere Blechträger-Oeffnungen auf eisernen Säulen gebildet. H—e.

Moving the centering of the Walnut Lane arch at Philadelphia. Engg. News vom 15. August 1907, Bd. 58, No. 7, S. 168. Mit Abb.

Die Brücke, welche in *„Engineering News“* vom 31. Januar 1907 beschrieben wurde, besteht in ihrer Hauptöffnung aus zwei getrennten Ringen, welche nacheinander auf demselben Lehrgerüst ausgeführt wurden. Das Lehrgerüst ist 232′ (70,7 m) lang, 147′ (44,8 m) hoch und 50′ (15 m) in seinem tiefsten Teil breit. Sein Gesamtgewicht beträgt ungefähr 900 t. Dieses Lehrgerüst war um 34′ (10,4 m) seitlich zu verschieben, was in der ersten Hälfte des August d. J. in drei Arbeitstagen geschehen ist. H—e.

c) Tunnel.

Die maschinellen Anlagen beim Bau des Tauerntunnels. Von Dr. techn. K. Brabbée. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 21, S. 805. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages über die Lüftungs-, Bohr-, Trinkwasserversorgungs- etc. Anlagen beim Bau des Tauerntunnels. B.

Bau des zweiten Simplontunnels. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 121.

Wiedergabe des Gutachtens der Generaldirektion der Schweizer. Bundesbahnen über den Ausbau des zweiten Tunnels. Auf Grund dieses Berichtes hat bekanntlich der Verwaltungsrat der S. B. B. den Ausbau beschlossen.

Vergl. auch *„Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn Verwaltungen“* 1907, S. 1191.

Der älteste Tunnel der Schweiz. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 221.

Der Tunnel des Urnerloch in der Gotthardtstrafse wurde 1707 begonnen.

Les traveaux du tunnel de Gattico (Lombardie). Gén. civ. vom 5. Oktober 1907, Bd. 51, No. 23, S. 374. Mit Abb.

Wiedergabe nach der *„Schweizerischen Bauzeitung“* vom 6. Juli, 20. Juli und 10. August dieses Jahres. Dieser Tunnel, welcher in der Zufahrtslinie zum Simplon auf der italienischen Seite von Arona (am Lago maggiore) nach Borgomanero liegt, hat eine Länge von 3308,63 m und ein gleichmäfsiges Gefälle von 7,79 ‰. Man hatte beim Bau mit besonderen Schwierigkeiten hinsichtlich der Entwässerung zu kämpfen. Man überwand dieselben dadurch, dafs man die Tunnelstrecke von vier Schächten aus in Angriff nahm. Am südlichen Ende mufste eine Anzahl von Kaissons versenkt werden, welche, nach und nach miteinander verbunden, die Tunnelstrecke unterhalb des Schachtes IV bilden. H—e.

Baufortschritt im Tunnel der Pennsylvania-Bahn unter Manhattan-Island (New York). Mit vielen Abbildungen des Arbeitsbetriebes. Railw. Gaz. vom 26. Juli 1907, S. 88.

Der Eisenbahntunnel unter dem East River in New York. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 78, S. 1193.

Dieser Tunnel, der eine Verbindung zwischen der Südspitze von Manhattan und Brooklyn herstellen soll, hat nicht in Benutzung genommen werden können, weil er nicht die nötige Sicherheit bietet.

Ob eine ausreichende Verstärkung möglich oder ein Neubau nötig, ist noch nicht entschieden. —r.

The present condition of the Battery tunnel under the East River. Engg. News vom 19. September 1907, Bd. 58, No. 12, S. 312.

Um die Presse und das Publikum über die lange Verzögerung der Fertigstellung des oben genannten Tunnelbaues zu beruhigen, ist der Chefingenieur des Tunnels Herr George S. Rice zu einem Bericht aufgefordert worden, welchen er auch erstattet hat. Der Bericht schliefst mit dem Ausdruck der Erwartung, dafs die Eröffnung wenigstens eines der Tunnelrohre wahrscheinlich im November stattfinden wird. H–e.

Der Battery Tunnel innerhalb zwei Monaten fertig. Am. Scientf. vom 19. Oktober 1907, S. 270.

Der Oberingenieur Rice berichtet, dafs der Battery Tunnel (der Rapid Transit bei Brooklyn) innerhalb zweier Monate dem Verkehr übergeben werden kann. Der augenblickliche Stand ist folgender: Die erste Abteilung in Manhattan ist betriebsfähig, die 3 Abteilung in Brooklyn ist gut vorgeschritten, und die 2. Abteilung, deren Vollendung durch mehrere ernstliche Unfälle Verzögerung erlitt, hat begründete Aussicht, innerhalb zweier Monate betriebsfähig zu sein. Z.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Die Stahlschienenfrage in Nord-Amerika. Am. Scientf. vom 22. Juli 1907, S. 227.

Die Agitation gegen den Stahlschienen-Skandal verspricht fruchtbringend zu wirken. Es hat unlängst im Dienstgebäude des Stahltrusts eine Konferenz stattgefunden, bei der Vertreter der Stahlgesellschaften und von jeder namhaften Eisenbahn des Landes Sachverständige anwesend waren. Am Schlufs der Besprechung verkündete der Vorsitzende, dafs ein Uebereinkommen getroffen worden sei, welches das Publikum befriedigen würde. Die Stahlgesellschaften drückten ihre Bereitwilligkeit zur Herstellung einer Schiene aus, die den Ansprüchen der Eisenbahnen genügen würde, vorausgesetzt, dafs letztere 5 Dollar mehr pro Tonne Schienen bezahlen würden, d. h. 33 Dollar loco.

Es wurde festgestellt, dafs eine Abänderung in der Form der Schiene notwendig ist, und es ist wahrscheinlich, dafs der angenommene Normaltyp beträchtlich mehr Material im Fufse erhalten wird im Hinblick auf eine bessere Verteilung der Temperatur in den verschiedenen Teilen der Schiene während des Walzprozesses und auch, um eine Schiene herzustellen, die besser im Stande ist, den entgegengesetzt wirkenden Beanspruchungen besonders des Frostes in den Wintermonaten zu widerstehen. Z.

Aussichten auf bessere Schienen. Am. Scientf. vom 3. August 1907, S. 74.

Dem Verlangen der Eisenbahnen nach besseren Schienen soll endlich entsprochen werden. Mehr als eines der wichtigsten Schienenwalzwerke in Amerika steht jetzt im Begriff, die bisherigen Anlagen derart umzugestalten, dafs der Forderung nach einer widerstandsfähigeren Schiene entsprochen werden kann. In einer Anzeige aus Pittsburg wird mitgeteilt, dafs die Carnegie Stahlwerke ihr berühmtes Edgar-Thomson-Schienenwalzwerk zu Braddock mit einem Kostenaufwand von 2 000 000 Dollar umbauen werden. Abgesehen von der Installation von Maschinen, die durch Gase aus den Hochöfen betrieben werden, soll eine gründliche Abänderung des Walzverfahrens vorgenommen werden. Es besteht bei der Gesellschaft ferner die Absicht, offene Herdöfen einzurichten, um, wenn es verlangt wird, sie in den Stand zu setzen, Schienen aus Offenherd-Stahl zu liefern. Z.

Schienenbrüche in Amerika. Abbildungen mit einigen begleitenden Worten. Railw. Gaz. vom 30. August 1907, S. 202.

Gebrochene Schienen und Eisenbahnunfälle. Am. Scientf. vom 20. April 1907, S. 326.

Die Schienenbrüche haben sich seit dem letzten Winter auf den Bahnen der Vereinigten Staaten aufserordentlich vermehrt und es ist erwiesen, dafs der gröfste Teil der vorgekommenen Eisenbahnunfälle hiermit im Zusammenhang steht. Ein bei einem der letzten Eisenbahnunfälle anwesender Ingenieur stellte fest, dafs innerhalb einer Meile (1,6 km) der Umgebung der Unfallstelle 19 gebrochene Schienen während des Winters ausgewechselt werden mufsten. Der Verfasser des Artikels hat dem Präsidenten einer gewissen Hauptlinie über Schienenbrüche, die innerhalb zweier Monate in diesem Winter vorkamen, berichten müssen und hat über 600 Fälle von Schienenbrüchen festgestellt. Wenn man in Betracht zieht, dafs jeder Schienenbruch Entgleisungsgefahr in sich birgt, so muls man sich darüber wundern, dafs nicht so viele, sondern so wenig Unfälle vorkommen.

Verfasser ist der Ansicht, dafs die in Amerika verwandten Schienen von geringster Qualität sind und eine beständige Gefahr für jeden Reisenden, der über sie fährt, bilden. Der schnelle Verschleifs der Schienen sei in den billigen und schnellen Herstellungsmethoden zu suchen und diese Methoden werden nur eingeführt mit Rücksicht auf die Vermehrung der den Aktionären zu zahlenden Dividenden. Es sei endlich Zeit, dafs amerikanische Schienen auf den offenen Markt kämen und nach den von Eisenbahn-Ingenieuren aufgestellten Bedingungen, wie es sonst überall in der Welt der Fall, gewalzt würden. Z.

Ursache und Verhinderung von gespaltenen Schienenköpfen. Am. Scientf. vom 10. August 1907, S. 94.

Die Ursache des Absplitterns der Schienenköpfe wird einesteils in der Vermehrung des Raddruckes, der nicht Schritt gehalten hat mit der Vergröfserung des Schienenprofils, andernteils im Herstellungsprozefs des Stahls gesucht. Es wird die Erhöhung des Schwellenprofils und ein neues Verfahren für Herstellung der Stahlschienen nach Professor Dr. Dudley empfohlen, der in den Vereinigten Staaten als Hauptautorität auf dem Gebiet der Materialfrage gilt. Z.

Notes on English railway tracks. Engg. News vom 8. August 1907, Bd. 58, No. 6, S. 139. Mit Abb.

Früher mufste zugegeben werden, dafs die englischen Gleise den amerikanischen überlegen seien. Es sind aber in den letzten 20 Jahren mehr Fortschritte in Amerika gemacht worden als in England. Als Ergebnis einer kürzlich unternommenen Studienreise eines Mitgliedes der Schriftleitung der Engg. News kann es bezeichnet werden, dafs die englische Gleiskonstruktion in einigen Punkten von der amerikanischen noch nicht erreicht ist. Doch betrifft dies mehr Einzelheiten, während dem englischen Stuhlschienenoberbau vor dem sonst üblichen Vignole-System der Vorzug nicht gegeben wird. H–e.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Hebezeuge. Von Dipl.-Ing. Hans Wettich, Lehrer a. d. staatl.-städt. Handwerker-, Baugewerk- und Maschinenbauschule zu Halle a. S. Mit 355 Abb. (Grundrifs des Maschinenbaues, Band X.) Hannover 1907. Verlag von Dr. Max Jänecke. Preis brosch. 8,80 M., geb. 9,60 M. [V. D. M.]

Das Werk gibt in seinen Teilen: Organe der Hebezeuge, Uebersetzung und Wirkungsgrad, Nebenorgane der Hebezeuge, Antrieb und Ausbildung derselben, eine für Studierende und Praktiker gleich gute Anleitung für die Konstruktion, Berechnung und Betrieb von Hebezeugen. Die Abbildungen sind klar und meist neueren Ausführungen bewährter Firmen entnommen. Tabellen über wichtige Normalien sind im Text oder als Anhang beigefügt. Der Stoff ist innerhalb der gesteckten Grenzen eines Grundrisses erschöpfend behandelt und erstreckt sich auf das Maschinelle und Elektrische der Hebezeuge. Bezüglich des letzteren ist darauf hinzuweisen, dafs des Einphasenwechselstroms trotz mehrfacher Anwendung bei Hebezeugen keine Erwähnung getan ist. Wd.

III. Bergwesen.

2. Förderung.

Neuere Sicherheitsvorrichtungen für Dampffördermaschinen. Von J. Iversen. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 40, S. 1565. Mit Abb.

Besprechung der Umstände, durch welche bei Dampffördermaschinen Unfälle herbeigeführt werden können, und neuerer Sicherheitsvorrichtungen zur Vermeidung derselben. B.



5. Allgemeines.

Leitfaden für den Geologie-Unterricht an Berg- und Hüttenschulen und anderen technischen Lehranstalten. Von Dipl.-Ing. Wilh. Maucher. Freiberg in Sachsen 1907. Craz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 2,50 M.

Der Leitfaden ist auf Anregung der Direktion der Kgl. Bergwerksschule zu Freiberg zusammengestellt. Er bespricht in den einzelnen Abschnitten die allgemeinen Verhältnisse der Erde, den Bau der Erde und zwar die Lufthülle, die Wasserhülle und das Festland, ferner das Material der Erdkruste, die Veränderungen der Erdoberfläche, wie den Vulkanismus, Wasser, Wind, und das organische Leben und im letzten Abschnitt die Entwicklungsgeschichte der Erde. Der Leitfaden gibt damit ein allgemeines, klares und übersichtliches Bild von den geologischen Verhältnissen der Erde und dürfte daher insbesondere bei den mittleren technischen Lehranstalten und Berg- und Hüttenschulen, für die er bestimmt ist, freudige Aufnahme finden. Gi.

V. Elektrizität.

Ein modernes Elektrizitätswerk. Von Dr. phil. Müllendorff. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 5, S. 94. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages über das Elektrizitätswerk der Stadt Eberswalde. B.

Neuere elektrische Maschinen und Geräte, gebaut von den Siemens-Schuckert Werken. Von K. Meyer, Ingenieur, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 22, S. 862. Mit Abb.

Besprechung der auf der vorjährigen Ausstellung in Nürnberg von der genannten Firma ausgestellten elektrischen Maschinen und Geräte. B.

Untersuchungen zur Frage der Erwärmung elektrischer Maschinen. Von Dipl.-Ing. Ludwig Ott. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 29, S. 1145. Mit Abb.

Mitteilungen über die in dieser Richtung im Laboratorium für technische Physik an der Technischen Hochschule München ausgeführten Versuche. B.

Das Heylandsche Verfahren zum Anlassen und Regulieren und zur Kompensation der Phasenverschiebung von Induktionsmotoren. Von Friedrich G. Wellner. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 43, S. 1708.

Nachtrag zu der Veröffentlichung auf S. 1420. B.

Eine einfache Herleitung der Betriebskurven einer Wechselstrommaschine. Von Herm. Zipp, Ingenieur und Dozent in Cöthen. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 44, S. 1749.

Eingehende theoretische Abhandlung. B.

Ein neues Verfahren zur Nutzbarmachung der Bremsleistung eines Prüffeldes für Kraftmaschinen. Von E. Kaufmann. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 41, S. 1628.

Verfasser sagt: In fast allen Maschinenfabriken, besonders in Gasmotoren-, Kleinmaschinen- und Lokomotivfabriken ist zur Belastung immer noch die Bremse im Gebrauch, obwohl die Leistung des Prüffeldes in vielen Fällen den ganzen Kraftbedarf, in allen Fällen einen grofsen Prozentsatz davon ausmacht. Er empfiehlt die Verwendung von Drehstrommotoren für das Prüffeld in Form von Bremsdynamos. B.

Die Telegraphie in ihrer Entwickelung und Bedeutung. Von Johannes Bruns, Kaiserlicher Postrat. Mit 4 Abb. im Text. Leipzig 1907. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M. [V. D. M.]

„Aus Natur und Geisteswelt" der bekannten Teubner'schen Sammlung.

Entwicklung der Telegraphie und Telephonie in geschichtlicher und verkehrstechnischer Hinsicht einschliefslich der bezüglichen Staatsverbände, -Verträge und der Privatgesellschaften. Besonders anregend ist das Kapitel über Unterseekabel, in dem die günstige Entwickelung der deutschen Kabelindustrie zur Unabhängigkeit vom Auslande an die gleiche Entwickelung im deutschen Schiffbau erinnert. Die technischen Hilfsmittel sind in richtigem Mafshalten nur so weit erläutert, als es zum allgemeinen Verständnis notwendig ist. Amr.

Drahtlose Telephonie. Von Ernst Ruhmer. Mit 139 Textfiguren. Leipzig 1907. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis geh. 6 M., geb. 7 M. [V. D. M.]

Die Uebertragung von Lautwirkungen ohne verbindende Leitungen zwischen Sende- und Empfangsstelle unter Zuhilfenahme von Licht- und Wärmestrahlen (Radiophonie, das Selen, der sprechende Lichtbogen) und mittels elektrischer Kräfte (Hydrotelephonie, Induktionstelephonie, Telephonie mittels gedämpfter und ungedämpfter elektrischer Schwingungen einschliefslich deren Erzeugung durch Funken- und Lichtbogenentladungen) werden bis zum heute Erreichten unter Anfügung zahlreicher Literaturangaben, Abbildungen und Berichte über vom Verfasser erfolgreich angestellte Versuche übersichtlich und anregend beschrieben. Amr.

Die Funkentelegraphie. Von H. Thurn, Oberpostpraktikant. Mit 53 Abb. Leipzig 1907. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M. geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Es werden, ohne auf die Theorie der Funkentelegraphie weiter einzugehen, an Hand zahlreicher interessanter Abbildungen die für die verschiedenen Zwecke verwandten Apparate und Einrichtungen des deutschen Systems Telefunken beschrieben, dann wird unter geschickter Verwertung von Mitteilungen über die bisherige Tätigkeit der Funkentelegraphie in Krieg und Frieden ihr Einflufs auf Kriegführung und Verkehrsleben besprochen. Den Schlufs bilden Angaben über Gesetze und Vereinbarungen, die Funkentelegraphie betreffend, über Anlage und Betriebskosten usw.

Das Werkchen ist zu empfehlen. Wt.

Neuere Ausführungsformen von Quecksilberdampflampen und zugehörigen Apparaten, einschliefslich der Quecksilberquarzlampe. Von Ingenieur W. Wolf. Mit 53 Abb. Leipzig 1907. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis 1,50 M. [V. D. M.]

Unter Verwertung von Aufsätzen aus den „Mitteilungen der Berliner Elektrizitätswerke" werden neuere Ausführungsformen von Quecksilberdampfapparaten einiger Firmen beschrieben. Wt.

VI. Verschiedenes.

Reinigung und Beseitigung städtischer und gewerblicher Abwässer. Von Direktor A. Reich. Mit 32 Abbildungen im Text. Bibliothek der gesamten Technik, 55. Band. Hannover 1907. Verlag Dr. Max Jänecke. Preis geh. 2,20 M., geb. 2,60 M.

Auf 134 Seiten behandelt der Verfasser die Natur der städtischen und Fabrik-Abwässer sowie die Untersuchung der Abwasserproben. Nach Angaben über die Selbstreinigung der durch Einführung von Abwässern verunreinigten Flüsse schildert er näher die verschiedenen Verfahren für Reinigung und Beseitigung der Abwässer, alles in gedrängter Form und in klarer, leichtverständlicher Darstellung, die, soweit nötig, durch Textabbildungen unterstützt wird. Das Buch bildet für alle, die sich über die hierbei in Betracht kommenden wichtigen Fragen unterrichten wollen, einen zweckentsprechenden Leitfaden. —r.

Ueber die Schiffahrtsprojekte in Bayern und deren volkswirtschaftliche Bedeutung. Vortrag, gehalten in der III. Generalversammlung des Vereins für die Schiffahrt auf dem Oberrhein. Von Eduard Faber, k. Bauamtmann. Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Die Rheinquellen". 23 Seiten. Basel 1907. Emil Birkhäuser.

Gegenstand des Vortrags sind die vom Bayerischen Verein zur Hebung der Flufs- und Kanalschiffahrt bearbeiteten Entwürfe eines Wasserstrafsennetzes in Bayern, bestehend aus einem Donau-Mainkanal Kelheim—Nürnberg—Bamberg und Grofsschiffahrtswegen längs der Donau von Ulm bis Regensburg sowie längs des Mains

von Bamberg bis Aschaffenburg. Die Gesamtkosten werden auf 450 Millionen Mark geschätzt. Fr.

Deutsche Schiffahrt und Schiffahrtspolitik der Gegenwart. Von Karl Thiefs, Professor an der Technischen Hochschule Danzig. Leipzig 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M. [V. D. M.]

An statistischem, kaufmännischem, technischem und rechtswissenschaftlichem Material über Schiffahrt und Schiffahrtspolitik ist kein Mangel. Was aber fehlte, das war eine allgemeine Uebersicht über die grofsen volkswirtschaftlichen Gesichtspunkte und Entwickelungstendenzen der deutschen Schiffahrt der Gegenwart. Diese Lücke hat der Verfasser, soweit das Interesse weiterer Kreise in Betracht kommt, ausgefüllt. Es ist daher aller Ballast mit Tabellen, Zitaten und Exkursen vermieden, indessen nicht verabsäumt worden, durch Beifügung der wichtigsten Literaturangaben auch Spezialwünschen Rechnung zu tragen. Aus dem reichen Inhalt sei besonders auch auf die Warnungen hingewiesen, die Verfasser vor fehlerhaften Schlüssen aus dem reinen Zahlenmaterial der Statistik darlegt und begründet. Dr. M.

Ermittlung der billigsten Betriebskraft für Fabriken unter Berücksichtigung der Heizungskosten sowie der Abdampfverwertung. Von Karl Urbahn, Ingenieur. Mit 23 Abb. im Text und 26 Tabellen. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis 2,40 M. [V. D. M.]

Der Verfasser geht davon aus, dafs sich die Ermittlung der billigsten Betriebskraft für Fabriken nicht allein auf einen Vergleich von Anlage- und Betriebskosten der verschiedenen Kraftmaschinen beschränken darf, sondern dafs auch die Heizanlagen mit in den Kreis der Betrachtung gezogen werden müssen. Dementsprechend werden zunächst in knapper Form die Kosten für Dampfkraft-, Sauggas- und Dieselmotoranlagen und hierauf die Kosten von Niederdruckheizungen mit und ohne Verwendung von Abdampf behandelt. Alsdann geht der Verfasser näher auf die Verwertbarkeit des Abdampfes zu Heizzwecken ein und bespricht unter anderm auch die Ausnutzung des Abdampfes von Dampfturbinen sowie der Abgase von Sauggasmotoren zu Heizzwecken.

Durch zahlreiche graphische Darstellungen werden die Ergebnisse der Berechnungen veranschaulicht; auch sind eine Reihe von Beispielen durchgerechnet.

Zum Schlufs wird noch kurz auf eine neue, bislang in Deutschland noch nicht ausgeführte Abdampfheizung, die Vakuum-Warmwasserheizung, eingegangen, wie sie in den Werkstätten der Smith Premier Schreibmaschinengesellschaft in Syrakuse (V. St. A.) angelegt ist. Der Abdampf gelangt von zwei Röhrenheizapparaten in einen Einspritzkondensator. Der Wasserumlauf in den Warmwasserheizrohren, durch die die einzelnen Räume geheizt werden, wird durch eine Zentrifugalpumpe beschleunigt. Als Vorteile werden genannt: Verminderung des Dampfverbrauches der Betriebsmaschine um etwa 15 pCt. infolge des Vakuums von etwa 400 mm und keine Luftverschlechterung durch Staubverbrennung. Die Anlagekosten sind allerdings um 1/4 teurer als bei gewöhnlichen Abdampfheizungen. Abbildungen sind der Beschreibung leider nicht beigegeben.

Das Werkchen, dessen praktische Brauchbarkeit zu erproben wir bereits Gelegenheit hatten, kann empfohlen werden.

Lehrbuch des gewerblichen Rechtsschutzes. Von Professor Dr. A. Osterrieth. Zweites und drittes Heft. Leipzig 1908. A. Deichertsche Verlagsbuchhandlung Nachf. (Georg Böhme). Preis 1,50 M. pro Heft. †

Die Anerkennung, die das erste Heft des Osterrieth'schen Werkes in dieser Zeitschrift gefunden hat, ist auch dem nunmehr erschienenen zweiten und dritten Hefte zu zollen. In systematischer Anordnung, streng logischer Aufeinanderfolge und meisterhafter Darstellung gibt der Verfasser zunächst im zweiten Hefte eine Fortsetzung des im ersten Hefte begonnenen „ersten Abschnittes", der das materielle Patentrecht behandelt. Die Anmeldung, das Recht aus dem Patent und das Erlöschen des Patentes werden hier in knapper und doch erschöpfender Weise vorgeführt. Ueberall sind reichliche Nachweise gegeben, die den Leser in die Lage versetzen, einzelne Spezialfragen ausführlicher studieren zu können. An die Behandlung des materiellen Rechtes schliefst sich im „zweiten Abschnitt" die des formalen Rechtes an; im „dritten Abschnitt" wird alsdann der Rechtsschutz des Patents vorgeführt, der mit einem „Anhang" über die Patentanmafsung im dritten Hefte seinen Abschlufs findet. Den Hauptinhalt des dritten Heftes bilden der „zweite Teil" und der „dritte Teil" des Gesamtwerkes, die das Gebrauchsmusterrecht bezw. das Geschmacksmusterrecht behandeln. Ebenso wie im ersten Teil, der das Patentrecht vorführt, ist auch hier im Anschlufs an eine kurze historische Darstellung und eine zusammenfassende Gesamtbetrachtung über die einzelnen Rechtszweige eine Darstellung des deutschen Rechts und seiner Handhabung unter umfassender Berücksichtigung der Motive, Entscheidungen und Kommentare gegeben. Da die Anmerkungen nicht nur „Nachweise" bilden, sondern auch manch bemerkenswerte Kritik enthalten, ist das Werk Osterrieths weit mehr als es verspricht; es ist nicht nur eine „Einführung" für „Kaufmann, Techniker und Fabrikant", sondern es ist auch für solche Kreise lesenswert, die an der wissenschaftlichen Fortbildung der einschlägigen Rechtsgebiete Interesse nehmen. Dr. L.

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimental-Chemie von Professor Dr. Reinhard Blochmann. 3. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. Leipzig 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Dafs die im Jahre 1899 zuerst veröffentlichte Schrift bereits in dritter Auflage erscheint, ist gewifs ein gutes Zeichen, aber auch ein redlich verdienter Erfolg. Während populäre Vorträge im allgemeinen keine sonderlich anmutende Lektüre für den Kritiker zu sein pflegen, ist es dem Verfasser gelungen, bei aller Gemeinverständlichkeit der Darstellung doch durch die geschickte Zusammenstellung und im gesteckten Rahmen erschöpfende Behandlung des Stoffes selbst den Fachmann zu fesseln. Das Buch nimmt unter ähnlichen seiner Art und gleichen Zieles jedenfalls einen hervorragenden Rang ein. Dr. M.

Gesamt-Register zur Deutschen Juristen-Zeitung. I.—X. Jahrgang. 1896—1905. Bearbeitet von Arthur Schindler, Rechtsanwalt in Berlin. Berlin 1907. Verlag von Otto Liebmann. Preis geh. 4,80 M. geb. 5,80 M. [V. D. M.]

Das Gesamt-Register ist in seiner Anlage, Gliederung und Ausdehnung so erschöpfend und übersichtlich gelungen, dafs jeder Leser, auch der Nicht-Jurist aus dem reichen Material der zehn Jahrgänge das Gesuchte leicht finden wird.

Alle Aufsätze, auch die kleineren Ausführungen und Anregungen und selbst die in der Spruchpraxis veröffentlichten Entscheidungen der deutschen Gerichtshöfe sind berücksichtet.

Für alle Leser der Deutschen Juristenzeitung ist sonach der Registerband ein wertvolles Hilfsmittel, ein Schlüssel für die tägliche Praxis. M—s.

Rundschau für Technik und Wirtschaft. Zentralorgan für die Fortschritte der Industrie- und Verkehrstechnik, für Sozialpolitik, Volkswirtschaft und Verwaltung. Halbmonatsschrift, herausgegeben unter Leitung des Dipl.-Ing. Alfred Birk, Eisenbahn-Oberingenieur a. D., o. ö. Professor a. d. k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag. Verlag von A. Haase Prag. Abonnementspreis für das Jahr 24 M. †

Die erste Nummer erschien am 4. Januar d. J. In derselben bespricht Exzellenz Dr. von Wittek das groisstädtische Verkehrswesen. Sektionschef Dr. Wilhelm Exner die höchst aktuelle Frage des Versuchswesens. Geh. Baurat und Professor Schmitt (Darmstadt) die Fortschritte im Bau von Getreide-Speichern. Professor Allitsch (Innsbruck) legt eine neue Theorie der Massenberechnung beim Trassieren mittels der Anschnittslinie dar. Dr. v. Gerstel, Generalinspektor i. R., äufsert sich in einem interessanten Schreiben über die Vorwürfe gegen seine Amtsführung. Aufserdem enthält das Heft noch: Professor Saliger (Cassel): Der umschnürte Beton in Theorie, Versuch und Anwendung. Professor Birk: Die soziale Stellung der Ingenieure. Nemo: Wirtschaft und Geldmarkt.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 491 Beilage zu No. 739 (Band 62 Heft 7) 1908

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Das permanente Gleis, seine Herstellung und Unterhaltung. Von Arthur John Grinling.

London, veröffentlicht von dem Verein der Civil-Ingenieure. Great George Street, Westminster 1907. Z.

Die Unterhaltung der Eisenbahngleise in den Kurven. Von H. Saller, k. b. Direktionsrat. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 70, S. 1061; vergl. auch 1907, No. 33, 49 u. 62 d. Z.

Für die Nachprüfung der Gleiskrümmungen wird das Pfeilmefsverfahren befürwortet. —r.

Bending rails by machinery. Engg. News vom 1. August 1907, Bd. 58, No. 5, S. 130.

Beim Verlegen von Gleisen ist es in Amerika üblich, die Kurvenschienen vorher zu biegen. Die Biegung wird in der Regel durch Handarbeit bewirkt, was bei schweren Schienen und zahlreichen Kurven eine langweilige und kostspielige Arbeit ist. In wenigen Fallen sind maschinelle Einrichtungen zum Biegen der Schienen verwendet worden. Einige solche Einrichtungen werden beschrieben. H—e.

Grue roulante pour le ripage des voies employées sur le chemin de fer de Colon à Panama. Gén. civ. vom 24. August 1907, Bd. 51, No. 17, S. 280. Mit Abb.

Dieser für die Verschiebung der Gleise der Panama-Bahn konstruierte Kran wird nach *„Engineering News"* vom 13. Juni 1907 beschrieben.

Vergleiche auch *„Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen"* vom 14. August 1907, No. 62. H—e.

Die Verwendung von mechanischer Kraft bei Oberbauerhaltungsarbeiten. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 641. Mit 1 Tafel.

Beschreibung eines bei französischen Bahnen seit 1901 mit Erfolg benutzten Apparates, der das mechanische Lösen und Einziehen von Schwellenschrauben, sowie das Stopfen der Schwellen ausführt.

Center bound track as a cause of spreading rails. Engg. News vom 15. August 1907, Bd. 58, No. 7, S. 163.

Die Nachteile des festen Stopfens der Schwellen in ihrer Mitte werden nachgewiesen; insbesondere wird das Sichstrecken der Schienen darauf zurückgeführt. H—e.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschliefslich Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. Fünfter Teil: Der Eisenbahnbau, ausgenommen Vorarbeiten, Unterbau und Tunnelbau. Vierter Band: Anordnung der Bahnhöfe. Erste Abteilung: Einleitung, Zwischen- und Endstationen in Durchgangsform, Verschiebebahnhöfe, Güter- und Hafenbahnhöfe, bearbeitet von A. Goering und M. Oder, herausgegeben von F. Loewe und Dr. H. Zimmermann. Mit 420 Abbildungen im Text, 9 Texttafeln und 5 litographischen Tafeln, sowie ausführlichem Namen- und Sachverzeichnis. Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 14 M., geb. 17 M.

Mit der bekannten Meisterschaft werden im VIII. Kapitel alle vorkommenden Arten von Bahnhöfen besprochen. Z.

Bau und Betrieb des neuen preufsisch-russischen Grenzbahnhofes Skalmierzyce in maschinentechnischer Beziehung. Von Reg.-Baumeister Hans A. Martens, Posen. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 4, S. 65. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure über die Bahnhofsanlage und den Betrieb gehaltenen Vortrages. B.

Die Hebung des Bahnhofes von Antwerpen-Darse. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 78, S. 1190.

Das Bahnhofsgebäude, dessen Gewicht etwa 3000 t beträgt, soll um mehr als 2 m gehoben, ungefähr 25 m weggerückt und dabei um 10-Grad gedreht werden. Mit der Ausführung ist begonnen. Die Verschiebung soll ebensoviel kosten wie ein Neubau, man hofft aber, 2 Jahre Bauzeit zu sparen. -r.

Vorschlag zur Anlage eines neuen Zentralpersonenbahnhofs in Buffalo. Railw. Gaz. vom 19. Juli 1907, S. 63. Mit Uebersichtskarte und Einzelplänen.

The land and water terminal of the Seaboard Air Line Ry at Savannah, Ga. Engg. News vom 22. August 1907, Bd. 58, No. 8, S. 193. Mit Abb.

Der oben bezeichnete, im Süden an der Ostküste von Nordamerika liegende Hafenbahnhof ist eben vollendet worden und wird von dem Herrn W. D. Fancette, Assistenten des Chef-Ingenieurs, beschrieben. Die neuen Anlagen liegen an dem nördlichen Ufer des Savannah Flusses gegenüber der Stadt Savannah. Der Hafen besteht aus vier Stichkanälen, die wenig gegen die Normale zur Stromrichtung geneigt sind. Der vierte Stichkanal ist noch nicht ausgeführt, wie denn überhaupt für spätere Erweiterungen reichlich Platz gelassen ist. H—e.

Bahnsteige und Hallen nordamerikanischer Bahnhöfe. Von den Reg.-Baumeistern Dr.-Ing. Blum und E. Giese. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 36, S. 1413. Mit Abb.

Beschreibung einer gröfseren Zahl von Bahnsteig- und Bahnhofshallen-Anlagen in den Vereinigten Staaten Nordamerikas. B.

Ringförmiger Güterschuppen. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 181.

Kurze Beschreibung der in der New Yorker Vorstadt Bronx hergestellten Anlage.

Double smoke jack. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 356.

Beschreibung der Doppelrauchfänge mit Abbildungen.

Standard turntable pit; Seaboard Air Line Ry. Engg. News vom 15. August 1907, Bd. 58, No. 7, S. 164. Mit Abb.

Die Drehscheiben der obengenannten Bahn mufsten wegen Zunahme des Verkehrs umgebaut werden; statt 60′ = 18,3 m erhielten die Gruben 70′ = 21,3 m Durchmesser. Dabei kam eine neue Normalzeichnung zur Anwendung, welche die Mängel der alten tunlichst vermeidet. Besonders ist auf gute Gründung und Entwässerung gesehen worden, um ungleiches Setzen der kreisförmigen Laufschiene zu verhindern. H--e.

Ash Handling Plant. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 346.

Mittels einer Krananlage, die 4 Lokomotivlöschgrubengleise von je 40 m Länge überspannt, wird die Lokomotivasche aus diesen Gruben beseitigt.

Fahrbarer Kran mit nach unten umknickbarem Ausleger. D. R. P. Ausgeführt von der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau. Von Reg.-Baumeister a. D. Hönsch. Glasers Ann. 1907, Bd. 61, Heft 5, S. 105. Mit Abb.

Durch den eingehend beschriebenen fahrbaren Kran soll die lästige Mitnahme eines Schutzwagens erspart werden. Es sollen sich auch ältere Kranwagen dementsprechend umändern lassen. B.

Eine Experimental-Untersuchung über die Maximal-Beanspruchung von belasteten Kranhaken. Von John Goodman, London, veröffentlicht von dem Verein der Civil-Ingenieure. Great George-Street. Westminster 1907.

Die von Winkler, Bach und Tolle in Deutschland über dieses Thema angestellten Untersuchungen sind neuerdings als irrtümlich von Andrews und Professor Pearson durch Versuche nachgewiesen worden. In dem Vortrag werden diese Wahrnehmungen erörtert und neue Gesichtspunkte zur Lösung dieser Frage angezeigt. Z.

Die Entwickelung und Bedeutung der Dampfschaufeln. Von Dipl.-Ing. R. Richter. Ztschr. d. Ing. 1907, No. 43, S. 1685. Mit Abb.

In Amerika sind die früher gebräuchlichen Eimerkettenbagger durch die Dampfschaufeln mehr und mehr verdrängt worden, welche neuerdings beim Bau des Panamakanals mit gutem Erfolg verwendet werden. Verfasser beschreibt verschiedene der gebräuchlichen Dampfschaufeln und ihre Verwendung. B.

A traction engine with derrick and shovel attachment. Engg. News vom 19. September 1907, Bd. 58, No. 12, S. 311. Mit Abb.

Diese neue Zusammenstellung verschiedener Bauhülfmaschinen ist von der Avery Manufacturing Co. von Peoria, Ill. eingeführt. Es ist eine Strafsenlokomotive, ausgestattet mit einem Ausleger-Kran und einer grofsen Schaufel, so dafs die Maschine verschiedenartige Bauarbeiten gleichzeitig leisten kann. H—e.

Some recent mechanical coal storage plants. Engg. News vom 29. August 1907, Bd. 58, No. 9, S. 211. Mit Abb.

Die Notwendigkeit, für Vorräte an Kohlen bei Streiks und Wagenmangel zu sorgen, zwingt die grofsen amerikanischen Gesellschaften immer mehr, Lagerplätze für Kohlen einzurichten, bei welchen die Ausnutzung des Raumes und die Verminderung der Kosten für das Aus- und Einladen und die Behandlung der Kohlen mit allen Mitteln der Technik erstrebt wird. Einige der neuesten derartigen Anlagen im Gebiete der Pennsylvaniabahn werden beschrieben. H—e.

Schlackenaufzug. Von Ober-Ingenieur Friedrich Zimmermann, Karlsruhe, Baden. Glasers Ann. 1907, Bd. 61, Heft 8, S. 157. Mit Abb.

Beschreibung eines auf dem Personenbahnhof Mannheim tätigen Schlackenaufzuges, bei dem zwei Paare Förderkasten durch eine über eine elektrisch angetriebene Winde laufende Tragkette auf und ab bewegt werden. B.

Neuerungen im Bau der Paternosteraufzüge für Personen. Von Ad. v. Ernst. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 38, S. 1487. Mit Abb.

Beschreibung einer Verbesserung an Paternosterwerken durch Fahrzellen mit Ausgleichhebel für Ungenauigkeiten der Förderketten der Firma Unruh & Liebig in Leipzig. D. R. P. B.

Eine moderne Schiffs-Verladeeinrichtung. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 209.

Die interessante, in Neukaledonien ausgeführte Anlage dient zur Verladung von Nickelerzen zwischen Eisenbahn und Schiff. Die Schiffe müssen 1—1,5 km von der Küste entfernt ankern. An Stelle der früher verwendeten Schleppboote fördert jetzt eine 1 km lange Luftseilbahn die Erze zu den Schiffen.

Der Temperley-Verlader. Dinglers J. 1907. S. 561 u. 579.

Der Apparat ist zur Verladung von Massengütern zwischen Schiff und Bahn oder Stapelplätzen bestimmt.

Druckluftfüllvorrichtung für Windkessel. Von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. G. Wagner. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 5, S. 104. Mit Abb.

Beschreibung einer nach Angaben des Verfassers im Wassermefsraum des Hauptbahnhofes Wiesbaden neben dem grofsen Windkessel angeordneten Vorrichtung. B.

Moderne Bahnhofsbeleuchtung. Dinglers J. 1907. S. 501.

Nach Angabe der Bedingungen, die eine Bahnhofsbeleuchtung erfüllen mufs, werden die verschiedenen Arten besprochen und einander gegenübergestellt.

g) Bahnausrüstung, einschl. Schranken, Neigungzeiger usw.

Heavy electric Traction on the New York, New Haven & Hartford Railway. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 396.

Beschreibung der elektrischen Oberleitung für Einphasen-Wechselstrom und der elektrischen Lokomotive mit Abbildungen.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf. Von Bau- und Betriebs-Inspektor Schlesinger. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 5, S. 85. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten Amerikas. Von Reg.-Baumeister Törpisch, Berlin. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 5, S. 99; Heft 6, S. 116; Heft 7, S. 133; Heft 8, S. 145; Heft 9, S. 165; Heft 10, S. 195. Mit Abb.

Ausführliche Mitteilungen über die Ausdehnung, Einrichtung und den Betrieb der elektrischen Bahnen in den Vereinigten Staaten. B.

Die Eisenbahnen Mexikos. Railw. Gaz. vom 26. Juli 1907, vom 23. August 1907, S. 184 u. folg.

Reisebeobachtungen aus Italien und insbesondere von der Mailänder Ausstellung 1906. Von Professor Cauer. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 6, S. 109; Heft 7, S. 129. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Schöppes selbsttätiger Feuermelder und Feueralarmsystem. Von M. Buhle, Professor in Dresden. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 11, S. 211. Mit Abb.

Der selbsttätige Feuermelder der Firma Oscar Schöppe in Dresden besteht in einem Metall-Thermometer, das bei erhöhter Temperatur in einem Raum ein Läutewerk in Tätigkeit setzt und dadurch ein ausgebrochenes Feuer meldet. Er ist seit Jahrzehnten in verschiedenen Fabriken in Gebrauch und hat sich durchaus bewährt. B.



3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Das Wogen und Nicken der Lokomotive unter Berücksichtigung der dämpfenden Wirkung der Federn. Von Dr.-Ing. W. Lindemann, Reg.-Baumeister, Lippstadt. Glasers Ann. 1907, Bd. 61, Heft 1, S. 12.

Ergänzung der in Bd. 60, S 2 und Bd. 55, S. 227 veröffentlichten Betrachtungen über das Wogen und Nicken der Lokomotiven, unter Angaben, die dämpfende Wirkung der Tragfedern rechnerisch zu ermitteln. B.

Neuere Dampfwagen von F. X. Komarek in Wien. Von Baurat C. Guillery, Unterhaching bei München. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 2, S. 21. Mit Abb.

Beschreibung der Komarek'schen Dampf-Motorwagen, von denen schon 17 auf verschiedenen Strecken der österreichischen Bahnen mit 760 mm Spurweite mit gutem Erfolg verwendet werden. B.

Die Lokomotiven in Siam. Von Reg.-Baumeister Buschbaum, Hannover. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 3, S. 51. Mit Abb.

Ergänzung des Vortrages des Reg.-Baumeisters Giese (in No. 710 der Ann.) durch Mitteilung der in Siam verwendeten Lokomotiven. B.

Akkumulatoren-Triebwagen im Bezirk der Eisenbahndirektion Mainz. Mitgeteilt vom Kgl. Eisenbahn-Zentralamt Berlin. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 3, S. 53. Mit Abb.

Kurze Mitteilung über die Bauart der in der nächsten Umgegend von Mainz zum Verkehr in den Zugpausen in Dienst gestellten Akkumulatoren-Triebwagen. B.

Eisenbahnwagenkipper. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 3, S. 53. Mit Abb.

Beschreibung der von der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg gebauten Eisenbahnwagenkipper. B.

Koppel-Selbstentlader. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 4, S. 75. Mit Abb.

Beschreibung eines von der A.-G. Arthur Koppel gebauten Selbstentladers mit 50 t Ladefähigkeit. B.

Die Beanspruchung der Kuppelung einer Dampflokomotive. Von Eisenbahn-Bauinspektor Strahl. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 9, S. 170.

Verfasser kommt nach einer sehr ausführlichen theoretischen Abhandlung zu dem Schlufs, dafs die ungünstige Beanspruchung der Kupplung zwischen Maschine uud Tender, die Schwankungen in der Zugkraft am Tenderzughaken und nicht am geringsten die Erschütterungen auf dem Führerstande bei hohen Fahrgeschwindigkeiten sich nur durch einen natürlichen Massenausgleich, wie er mit vier oder drei Dampfzylindern bei entsprechender Kurbelstellung erreicht werden kann, würden vermeiden lassen. B.

Beiträge zur zeichnerischen Ausmittlung von Steuerungsgetrieben. Dinglers J. 1907. S. 449 u. 465.

Theoretische Abhandlung.

Der Antriebvorgang bei Lokomotiven. Von Prof. J. Jahn, Danzig. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 27, S. 1046; No. 28, S. 1098; No. 29, S. 1141. Mit Abb.

Längere theoretische Abhandlung über den Antriebsvorgang und seine Bedeutung für die verschiedenen Lokomotivsysteme. B.

Neuere Wagenkipper. Von Georg von Hanffstengel, Stuttgart. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 39, S. 1525. Mit Abb.

Beschreibung verschiedener neuerer Wagen bis zu 20 t Ladefähigkeit mit Kippvorrichtungen zum Entladen derselben durch elektrische Kraft, entgegen dem früheren Betrieb mit Druckwasser. B.

Dampftriebwagen zur Postbeförderung auf den italienischen Staatsbahnen. Von A. Doeppner. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 42, S. 1645. Mit Abb.

Beschreibung eines bei Borsig in Tegel für die italienischen Staatsbahnen gebauten Dampftriebwagens für Post- und Eilgepäck. B.

Untersuchung der Widerstände einer 3/3 gekuppelten Lokomotive. Von Dr. Sanzin, Ingenieur und Dozent. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 43, S. 1695. Mit Abb.

Mitteilung über Versuche der Widerstände, bei welchen die Anwendung eines Zugkraftmessers entfallen kann, mit einer starken Güterzugmaschine der österreichischen Südbahn. B.

Das Lokomotivwesen bei der Great Central Railway of England. Von Charles S. Lake. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 44, S. 1742. Mit Abb.

Beschreibung der Lokomotiven verschiedenster Bauart und der auf der genannten englischen Bahn verwendeten Motorwagen. B.

Die Verfahren der elektrischen Bremsung von Seriemotoren für Gleich- und Wechselstrom bei elektrischen Bahnen und besonders bei elektrischen Bergbahnen. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 217 u. ff.

Eingehenderer Aufsatz.

Eine Mallet-Verbundlokomotive für die Erie-Eisenbahn. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 734.

Mitteilungen über die Betriebsergebnisse der seit 3 Jahren in Benutzung befindlichen 8/8-Lokomotive, deren Gewicht 186 t beträgt.

Vergleiche auch *„American Engineer and Railroad Journal"* 1907. S. 338.

Neue elektrische Lokomotive der Metropolitan Railway in London. Railw. Gaz. vom 23. August 1907, S. 177.

V. Elektrizität.

Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. Von Dr. Adolf Thomälen, Elektroingenieur. Dritte verbesserte Auflage. Mit 338 in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 12 M. [V. D. M.]

Der Verfasser hat sich in seinem Werke die Aufgabe gestellt, den Lernenden zum elektrotechnischen Denken zu erziehen. Von den Grundbegriffen ausgehend, sind in den 20 Kapiteln des Buches die Theorien der Elekrotechnik und ihre Anwendungen in überaus verständlicher und dabei kurzer Darstellungsweise entwickelt. Besonders ist an dem Lehrbuch das Fehlen weitgehender konstruktiver Einzelheiten zu rühmen, wodurch der Studierende nicht von der Theorie abgelenkt wird. Dadurch bleibt dem Buche der vornehme Charakter eines Lehrbuches, das den Anfänger wissenschaftlich vorbilden soll, um später in das äufserst umfangreiche Gebiet der Praxis der Elektrotechnik besser eindringen zu können. Bei der dritten Auflage des Werkes ist die Ergänzung der Theorie der Einphasenmotore hervorzuheben. Das Werk kann Studierenden zum eifrigen Studium und Fortgeschrittenen zum Nachlesen bestens empfohlen werden. Dck.

Das elektrische Bogenlicht. Seine Entwicklung und seine physikalischen Grundlagen. Von Walther Biegon von Czudnochowski, Ingenieur. Mit 397 Abbildungen im Text und auf 29 Tafeln und 134 Tabellen. Leipzig 1906. S. Hirzel. Geh. 27 M., in Leinen geb. 29 M.

Das grofs angelegte Werk, dessen drei erste Lieferungen an dieser Stelle bereits besprochen worden sind, liegt nunmehr mit der 7 Lieferung vollständig vor. Nachdem die Entwickelungsgeschichte des Bogenlichtes im dritten Abschnitt von 1879—1900 durchgeführt ist, wird sie im 4. Abschnitt bis zur Gegenwart, d. h. bis zum Jahre 1906 ergänzt, wobei auch auf Quecksilberlampen und andere wichtige Fortschritte, sowie auf die Anwendungen des Bogenlichts in der Photographie und Reproduktionstechnik, in der Therapie, in der Telegraphie und Telephonie Rücksicht genommen ist. Der zweite Teil des Werkes behandelt im Anschlufs hieran

die Theorie und Praxis des Bogenlichtes in der Gegenwart. In der erschöpfenden und gleichmäfsigen Bearbeitung des Stoffes nach diesen beiden Richtungen hin, wie man sie selten in einem Buche vereint findet, liegt der hohe Wert des Werkes, das als ein Handbuch des Gesamtwissens der Gegenwart auf dem behandelten Sondergebiet angesprochen werden kann. Dr. M.

Beiträge zur praktischen Ausführung von Ankerwicklungen. Von Ingenieur W. Wolf. Mit 37 Abb. Leipzig 1906. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis 0,50 M. [V. D. M.]

Die kleine Schrift, welche einen Sondeabdruck aus dem „Elektropraktiker", Wochenbeilage zu „Helios", Exportzeitschrift für Elektrotechnik, darstellt, gibt einige neuere Ausbildungen von Ankerwicklungen elektrischer Maschinen und deren Isolierung im Ankerkörper an. Zg.

VI. Verschiedenes.

Fabrikbauten. Von R. Lots, Zivilingenieur, Berlin-Pankow. Mit 149 Abbildungen im Text. Hannover 1907. Verlag von Dr. Max Jänecke. Preis 3,20 M., in Ganzleinenband 3,60 M. [V. D. M.]

Ein Nachschlagewerk, wie es in der gedrängten Anordnung kaum ein besseres geben kann. Nicht nur der Laie, auch jeder Ingenieur, soweit er nicht selbst Fachmann auf dem Gebiete ist, wird eine grofse Zahl von Anleitungen und Anregungen finden, um die für ihn ausgeführten Bauarbeiten sachgemäfs prüfen zu können. Und jeder Ingenieur kommt wohl sicher einmal in die Lage, unter seiner Leitung derartige Bauarbeiten, wenn vielfach auch kleinerer Art, ausführen lassen zu müssen, ohne durch seine Vorbildung in die vielen, oftmals auch absichtlichen, Unregelmäfsigkeiten der Bauausführung ausreichend eingeweiht zu sein. In allen diesen Lagen dürfte das vorliegende Werk ein warm zu empfehlender Ratgeber sein. Sr.

Mitteleuropäischer Motorwagen-Verein 1897—1907. [V. D. M.]

Die anläfslich des 10jährigen Bestehens des Mitteleuropäischen Motorwagen-Vereins erschienene Festschrift gibt ein hochinteressantes Bild der raschen Entwicklung und Vervollkommnung des Automobilbaues und läfst erkennen, welch hervorragenden Anteil dieser älteste deutsche Automobilisten-Verein besonders durch Veranstaltungen automobilistischer Art daran hat, dafs es der Automobilbau auch in Deutschland in der kurzen Spanne Zeit zu solch hoher Blüte bringen konnte. Sche.

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie. Im Auftrage des Kaiserlichen Automobil-Clubs herausgegeben von Ernst Neuberg, Zivil-Ingenieur. 5. Jahrgang. Mit 1049 Abb. im Text. Berlin 1908. Verlag von Boll & Pickardt. Preis 18 M. [V. D. M.]

Das Neuberg'sche Jahrbuch hat seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1904 seinen Inhalt ständig ebenso erweitert, wie die Zahl seiner Freunde zugenommen hat. Der vorliegende fünfte Jahrgang zeigt die bewährte klare Einteilung der reichen Materie und gibt ein übersichtliches Gesamtbild des heutigen Standes der Automobilindustrie und ihrer Hilfsindustrien. In der Einleitung beschäftigt sich der Verfasser mit der Krise, die Ende des vergangenen Jahres einsetzte, und führt sie auf die in allen Ländern zutage getretene Ueberproduktion von Automobilen zurück. Freiherr v. Löw, Dipl.-Ing., behandelt wie alljährlich die äufseren Formen des modernen Luxus- und Lastautomobils, während Zivil-Ing. Jul. Küster über die Fortschritte der Kraftübertragung, Zivil-Ing. Josef Löwy über den Elektromobilbau berichtet. Von letzterem stammt auch das Kapitel „Zündung", in dem die neuesten Magnetapparate, sowie die neueren Abreifssteuerungen der Maja, Brasier, Daimler-Wagen usw. behandelt sind. Der herrschenden Richtung nachgebend, hat der Herausgeber auch ein Kapitel über Geschwindigkeitsmesser eingeschaltet, das ebenso wie das Kapitel „Signalinstrumente" von Ingenieur Walter Ritter von Molo bearbeitet ist. Max R. Zechlin berichtet über spezielle Lastfahrzeuge für Strafsenreinigung, Feuerwehr und dergl., v. Löw über die neueren Motoren, während Ingenieur Basenach einen hochinteressanten Abschnitt über die Lenkballons beigesteuert hat. Ueber Motorboote und Bootsmotoren schreibt der bekannte Spezialingenieur M. H. Bauer. Eine Statistik über den Bestand an Kraftfahrzeugen und die Zusammenstellung der wichtigsten Patente des In- und Auslandes machen den Beschlufs des Werkes, das in seiner handlichen Form und mit seinem reichen Inhalt dem Automobiltechniker immer willkommen ist. Is.

Die Union der Techniker. Ein Aufruf zur Organisation von G. Lust. (Direktor Ingenieur Gustav Lustig.) Wien und Leipzig 1908. Verlag von Wilhelm Braumüller. [V. D. M.]

Der Verfasser sagt mit Recht, dafs der kulturelle Fortschritt im letzten Jahrhundert ohne die Technik unmöglich gewesen sei. Trotzdem geniefse der Techniker nicht das Ansehen, das ihm nach Mafsgabe des Geleisteten zukomme. Dies liege vor allem an dem Techniker selbst. Seine Ausbildung in juristischer, kaufmännischer und sozialer Richtung sei keine genügende, um im späteren Leben leitende Stellungen einzunehmen. Für Standesfragen hätten vielfach die Techniker kein Interesse. Auch fehle es an Vorkämpfern in Wort und Schrift, um der technischen Arbeit die gebührende Achtung zu verschaffen.

Die soziale Tätigkeit des Juristen und des Kaufmannes unterzieht der Verfasser einer scharfen Kritik. Dabei schiefst er leider über das Ziel hinaus, indem er einzelne Auswüchse verallgemeinert.

Durch den Zusammenschlufs aller Techniker — vom intelligenten Arbeiter bis zum wissenschaftlich Gebildeten — hofft der Verfasser, die gegen den Ingenieur herrschenden Vorurteile zu überwinden und der Technik die ihr gebührende Machtstellung — auf allen Gebieten des öffentlichen Lebens von mafsgebendem Einflufs zu sein — zu erringen.

Wenn auch die Ziele dieser Union etwas hoch gesteckt sind, so sind doch viele beachtenswerte und auch durchführbare Vorschläge zur Hebung der sozialen Stellung des Technikers gemacht. M—s.

Die Patentgesetze aller Völker. Herausgegeben von Joseph Kohler, Professor an der Universität Berlin, und Maximilian Mintz, Patentanwalt, Berlin. Band I, Lieferung 2, Lieferung 3, Lieferung 4 und 5, Lieferung 6 und 7. R. v. Decker's Verlag, G. Schenck, Königlicher Hofbuchhändler. Berlin 1905, 1906 und 1907. Preis der Lieferung 2 und der Lieferung 3 je 5 M., Lieferung 4 und 5 und Lieferung 6 und 7 je 14 M. †

Der erste Band dieses grofs angelegten Werkes liegt nunmehr vollständig vor. In fünf stattlichen Heften mit insgesamt 810 Seiten ist das „Englische Recht" in seinen verschiedenen Territorien zur Darstellung gelangt und zum Abschlufs gebracht worden. Grofse Sorgfalt und systematische Anordnung des Stoffes, die die seinerzeit hier besprochene erste Lieferung auszeichnen, sind auch in den inzwischen erschienenen Lieferungen zu konstatieren. Der umfassende Stoff ist so verteilt, dafs die 2. und 3. Lieferung die Gesetzgebung und die Ausführungsbestimmungen, Formulare usw. der „Afrikanischen Kolonien", die 4. und 5. Lieferung zunächst die der „Asiatischen Kolonien" und daran anschliefsend die der „Australischen Kolonien" behandelt und zu Ende führt; Lieferung 6 und 7 ist in der Hauptsache den „Amerikanischen Kolonien" gewidmet und schliefst mit einem Kapitel „Nachträge" ab, in dem die Zusatzgesetze in Malta und Australien, sowie das neue englische Gesetz vom 28. August 1907 vorgeführt sind. Die Gesetze sind fast durchweg in englischer Sprache wiedergegeben und dies ist sehr wertvoll, denn nur dadurch ist es dem Leser möglich, in den Geist der Gesetzgebung einzudringen. Der 1. Band, als Ganzes aufgefafst, läfst erkennen, dafs man es im vorliegenden Werke mit einer der bemerkenswertesten Erscheinungen der neueren patentrechtlichen Literatur zu tun hat, das nicht verfehlen wird, den Ruf deutscher Wissenschaftlichkeit und Gründlichkeit im Inlande wie im Auslande zu erhalten und zu fördern. Dr. L.

Preufsisches Gewerbesteuer-Gesetz. Verlag von L. Schwarz & Comp., Berlin S. 46 Seiten. Preis 60 Pf. †

Da gerade auf dem Gebiete der Gewerbesteuer bei den Gewerbetreibenden die meisten Unklarheiten herrschen, ist die Anschaffung des Gewerbesteuer-Gesetzes als nützlich zu empfehlen.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 492 Beilage zu No. 740 (Band 62 Heft 8) 1908

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

3/5 gekuppelte vierzylindrige Verbundlokomotive der italienischen Eisenbahnen. Railw. Gaz. vom 16. August 1907, S. 160.

Ausführlich beschrieben und in Zeichnungen dargestellt.

Neue 5/6 gekuppelte Güterzuglokomotive der Buffalo, Rochester & Pittsburg Railway. Railw. Gaz. vom 23. August 1907, S. 181.

Die Lokomotive weist aufserordentlich grofse Verhältnisse auf und soll bei 110 t Reibungsgewicht bis zu 25 t Zugkraft entwickeln. D.

Die Bothwell-Lokomotive. Railw. Gaz. vom 23. August 1907, S. 188.

Die Bothwellsche Anordnung bezweckt, die bei der Fahrt in der Ebene geringere Zugkraft der Lokomotive auf Steigungsstrecken durch Ausnutzung des gesamten Lokomotiv- und des Tendergewichts auf das denkbar gröfste Mafs zu erhöhen. Zu dem Zwecke sind zwischen die bei der Fahrt in der Ebene wirkenden gewöhnlichen Triebräder kleinere Räder eingeschaltet, die den gleichen Durchmesser wie die Laufräder der Lokomotive und die Tenderräder haben. Die grofsen Triebräder können ausgeschaltet werden, worauf das gesamte Gewicht auf den kleinen Rädern ruht. Diese sind durch eine Welle, die in der Längsrichtung unter der Lokomotive und dem Tender entlang läuft, durch konische Zahnräder untereinander gekuppelt und können nunmehr in derselben Weise wie vorher die grofsen Triebräder von der Maschine angetrieben werden. D.

Elektrische Lokomotiven der Pennsylvania-Bahn zur Zugbeförderung in den New Yorker Tunneln. Railw. Gaz. vom 4. Oktober 1907, S. 327.

100-ton three cylinder tank locomotives, switching work. Engg. News vom 1. August 1907, Bd. 58, No. 5, S. 111.

Wiedergabe aus „*The Railway Engineer*", London im Mai dieses Jahres.

Der zunehmende Gebrauch der Schwerkraft auf den Verschubbahnhöfen hat zur Einführung einiger sehr schwerer Verschub-Lokomotiven geführt, welche bestimmt sind, sehr lange Züge über den „Eselsrücken" zu drücken. Eine hierfür entworfene Lokomotivgattung der englischen Great Central Ry. wird beschrieben. Sie ist gebaut von Beyer, Peacock & Co. in Manchester, England. H—e.

Gasoline locomotives and motor cars. Engg. News vom 5. September 1907, Bd. 58, No. 10, S. 251. Mit Abb.

Die Gasolin-Maschinen bieten für Bautransporte, Strafsenwalzen und leichte Motorwagen viele Vorteile. Dies wurde an einer Strafsenwalze in der Ausgabe der „*Engineering News*" vom 25. April 1907 nachgewiesen. In dem jetzt vorliegenden Aufsatz wird eine neue Art von Lokomotiven und ein leichter Motorwagen beschrieben nach Angaben von Fairbanks Morse & Co. in Chicago. H—e.

Pusher locomotives of the Mallet duplex type for the Erie Ry. Engg. News vom 3. Oktober 1907, Bd. 58, No. 14, S. 351. Mit Abb.

Die mitgeteilte Lokomotive ist eine von den drei ungeheuren neuen Maschinen, welche in den Schenectady Werken der American Locomotive Co. erbaut sind. Sie wiegen ungefähr 184 500 kg und sind bei weitem die schwersten Lokomotiven der Welt, obwohl die Last, welche auf jede der acht Treibachsen entfällt, von manchen der jetzt im Betriebe befindlichen übertroffen wird. H—e.

New dynamometer car for the Pennsylvania R. R. Engg. News vom 17. Oktober 1907, Bd. 58, No. 16, S. 408. Mit Abb.

Der Dynamometer-Wagen zum Messen von Zugwiderständen, welcher kürzlich von der Pennsylvania-Bahn erbaut wurde, ist der fünfte Wagen für diesen Zweck, welcher von dieser Bahn seit dem Beginn der sechziger Jahre hergestellt und, mit einer einfachen Wage versehen, in Betrieb genommen wurde. Jeder von diesen Wagen liefs einen grofsen Fortschritt über seinen Vorgänger erkennen, und der hier beschriebene mit einer Messungsfähigkeit von 45 000 kg oder 3½ mal so viel als sein Vorgänger, welcher 1885 gebaut wurde, bezeichnet die neueste Stufe in der Dynamometerwagen-Praxis. H—e.

Amerikanische Lokomotiven. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 183, 194, 213, 219, 240, 247, 267, 286, 300.

Beschreibung mit Abbildungen.

Beschreibung amerikanischer Güterwagen. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 186, 196, 246 u. 307.

Amerikanische Personen- und Postwagen. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 232, 260, 268.

Beschreibung an Hand von Zeichnungen.

Ganz Steam-Motor Car. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 312.

Beschreibung mit Abbildungen.

Electric Car for Hump-Yards. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 350.

Der Wagen wird auf Verschiebebahnhöfen benutzt, um die Bremser schnell von dem Punkt, wo sie die Eisenbahnwagen nach Bremsung verlassen, zum Ausgangspunkt ihres Verschiebedienstes zurückzubringen.

Beschreibung amerikanischer Lokomotiven verschiedener Art. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 358, 365 u. 405.

Steam-Motor Car. Amer. Eng. and Railr. Journ. 1907. S. 391.

Die moderne Lokomotive. The Journal of the Franklin Institute, May 1907. S. 331.

Dieser interessante Vortrag wurde von Paul Warner vor der wissenschaftlichen Gesellschaft in Philadelphia gehalten. In demselben werden die in neuester Zeit in den Vereinigten Staaten gebauten und im Betrieb verwendeten Maschinen eingehend besprochen. Wir entnehmen daraus, dafs seit 1893 sich das Gewicht der Lokomotiven um mehr als 50 pCt. vermehrt hat.

Die schwersten Maschinen der Neuzeit haben ein Gewicht von 226 t und können im gewöhnlichen Betriebe eine Zugkraft von 45 000 kg entwickeln, wobei stündlich 3 t Kohlen verfeuert werden.

Der Vortragende hat den Versuchen beigewohnt, welche von der Pennsylvania-Eisenbahn bei St. Louis mit Lokomotiven angestellt wurden. Es wurde hierbei auf einer 48 km langen Strecke eine Geschwindigkeit von $128\frac{1}{2}$ km in der Stunde erreicht, die erforderliche Leistung betrug 2300 Pferdekräfte auf eine Dauer von 22 Minuten, der Kohlenverbrauch 3800 kg pro Stunde. Z.

Einführung von Gasoline-Motor-Wagen auf den Nebenlinien der „Union Pacific Eisenbahn". Am. Scientf. vom 13. Juli 1907, S. 23.

In diesem Monat wird die Union Pacific-Eisenbahn 12 Gasoline-Motorwagen für Personenverkehr in Dienst stellen. Die Wagen sind für Nebenlinien bestimmt, wo ohne Verlust der grofse Betrieb mit gewöhnlichen Zügen nicht aufrecht erhalten werden kann.

Der letzte Typ dieser Wagen legte 96 km in der Stunde mit einer 200 pferdigen Maschine zurück, erreichte die höchste Geschwindigkeit innerhalb sechs Wagenlängen und konnte innerhalb 36 m gebremst werden.

Aeufserlich gleichen die ganz aus Stahl gebauten Wagen einer Yacht. Das vordere Ende ist scharf zugespitzt, Rumpf und Hinterteil sind abgerundet, um den Luftwiderstand besser überwinden zu können. Runde Fenster vermehren noch das nautische Aussehen des Wagens.

Im Winter wird der Wagen mit heifsem Wasser geheizt. Erleuchtung erfolgt mit Azetylen in opaleszierenden Glasglocken.

Die Betriebskosten betragen je nach Stärke des Verkehrs 10 bis 20 Cents pro Meile (1,6 km). Z.

Ein kostspieliger Fehlgriff. Am. Scientf. vom 3. August 1907, S. 74.

In diesem Artikel wird die Beibehaltung der alten Ausgänge an den Enden der Wagen bei der „Rapid Transit Subway" in New York als ein törichter und unentschuldbarer Fehlgriff gegeifselt. Der gewöhnliche Typ amerikanischer Wagen mit Gang zwischen Sitzbänken und Endtüren sei für lange Reiseentfernungen angezeigt, aber absolut zu verwerfen bei den kurzen Aufenthalten und häufigem Halten, wie es bei unterirdischen Stadtbahnen der Fall ist. Das ganze Geheimnis, die Anstauung des Publikums zur Zeit des Hauptverkehrs zu vermeiden, beruhe in der Einführung eines besonderen Wagentürentyps. Was die Subway brauche, wäre nicht eine gröfsere Zahl von Zügen, sondern von Türen. Bei der Illinois Central-Bahn seien für den unterirdischen Stadtverkehr von Chicago an den Wagen 12 seitliche Türen für 100 Sitzplätze eingeführt worden und dadurch hätte man die Durchschnittszeit des Aufenthalts auf den Stationen von 30 Sekunden auf 7 Sekunden herabsetzen können. Auf der Plattform sei kein Mann zum Oeffnen der Türen mehr erforderlich.

Wenn diese Wagen eingeführt würden, könnten auf der Untergrundbahn an Stelle von 27 Schnellzügen 40 stündlich verkehren, die doppelte Zahl von Sitzplätzen könnte pro Wagen eingeführt werden und 56 000 Sitzplätze würden stündlich mehr geboten werden können. Z.

Die gröfste Lokomotive, die jemals erbaut worden ist. Am. Scientf. vom 17. August 1907, S. 119 u. f.

Auf den Schenectady-Werken der Amerikanischen Lokomotiv-Gesellschaft wurde soeben der Bau einer Güterzuglokomotive vollendet, welche an Gröfse und Zugkraft alle bisher erbauten Maschinen übertrifft. Sie ist die erste von drei derartigen Lokomotiven, welche für die Erie-Eisenbahn geliefert werden sollen.

Die Länge der Lokomotive beträgt 24 m, Gewicht 205 t, der Durchmesser des Kessels 2,44 m, die Länge desselben 10,70 m, Gewicht des Kessels 50 t, die Heizfläche 492,3 qm. Die Hochdruckzylinder haben 63,5 cm Durchmesser und 71 cm Kolbenhub, die Niederdruckzylinder 99 cm Durchmesser und 71 cm Kolbenhub. Der Durchmesser der Triebräder beträgt 1,29 m, die Zugkraft bei Verbundwirkung 49 t, bei einfacher Wirkung 30 t.

Auf der Ebene vermag die Maschine 250 beladene Frachtwagen oder 10 000 t Fracht zu schleppen und dieser Zug würde etwa 3 km lang sein.

Die Lokomotive ist auf 2 vierachsigen Drehgestellen aufgelagert; je 4 Räder sind miteinander gekuppelt, so dafs das Gesamtgewicht der Maschine von 210 t gleichmäfsig auf die 16 Räder verteilt wird. Z.

Die neue 250 t Mallet-Compound-Lokomotive. Am. Scientf. vom 20. April 1907, S. 333.

Der Artikel bringt Abbildung und Beschreibung von der für die Great Northern Railway von den Baldwin-Lokomotiv-Werken hergestellten Lokomotive. Aufser den 12 grofsen Triebrädern sind noch 2 sogenannte „Pony trucks" am vorderen und hinteren Ende vorhanden. Die Hochdruckzylinder haben 21,5″ Durchmesser, die Niederdruckzylinder 33″. Der Durchmesser der Triebräder beträgt 55″, die Länge der Maschine beträgt 54′ $7^3/_4$″. Die gesamte Heizfläche beträgt 5658 Quadratfufs. Die Maschine kann bei Anstellung der Niederdruckzylinder den enormen Zug von 87 200 Pfund ausüben. Z.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Ein Blick in die Zukunft. Von Geh. Reg.-Rat Schwabe, Berlin. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 6, S. 124.

Verfasser weist statistisch auf die aufserordentliche Zunahme des Güterverkehrs der deutschen Eisenbahnen hin, der von 1 255 000 t im Jahre 1850 bis zum Jahre 1905 auf 265 462 882 t gestiegen sei, und empfiehlt zu seiner Bewältigung Erweiterung der Bahnhofsanlagen, weiteren Ausbau der einzelnen, besonders belasteten Linien und Verwendung von Selbstentladern mit grofser Tragfähigkeit für Erz- und Kohlentransporte. B.

Die Engländer und ihr Verkehrswesen. Von Reg.-Rat Frahm. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 10, S. 185.

Mitteilung eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Ist das Zucken der Lokomotiven eine störende Bewegung? Von Eisenbahn-Bauinspektor Strahl. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 2, S. 27.

Verfasser tritt in einer längeren theoretischen Abhandlung einzelnen in dem Buch vom Geh. Baurat Garbe: „Die Dampflokomotiven der Gegenwart" ausgesprochenen Behauptungen entgegen. B.

Der Akkumulatorwagenbetrieb der Pfälzischen Eisenbahnen. Vom Obermaschineningenieur dieser Bahnen A. Giesler. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 81 u. 82, S. 1213 u. 1229.

Ueberblick über die mit dieser Betriebsart auf den Hauptbahnlinien der Pfälzischen Eisenbahnen in mehr als sechsjährigem Betriebe gemachten Erfahrungen. —r.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

3. Hydraulische Motoren.

Neuere Schnelläufer-Turbinen. Von V. Graf und D. Thoma, Gotha. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 26, S. 1005. Mit Abb.

Das Verlangen bei Elektrizitätswerken, die Generatoren direkt durch die Turbinenwelle antreiben zu lassen, wurde die Veranlassung schneller laufende Turbinen zu bauen. Die Verfasser beschreiben solche von der Gothaer Fabrik gebaute Schnelläufer-Turbinen. B.

Die Nebenspannungen in rasch umlaufenden Scheibenrädern. Von Prof. Dr. A. Stodola. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 32, S. 1269.

Theoretische Abhandlung über die Beanspruchung rasch umlaufender Scheibenräder im Turbinenbau. B.

Die Schaufelung von Francis-Turbinen. Von Professor K. Körner, Prag.

Es ist schon mehrfach der hydraulische Druck an verschiedenen Stellen des Eintritts bei einem Francis-Laufrad untersucht und der Druckverlauf längs der Eintrittskante mittels eines Pitot-Rohres gemessen worden; Verfasser bespricht Versuche, den Druckverlauf über das ganze Turbinenlaufrad mit einiger Annäherung und verhältnismäfsig einfach zu bestimmen. B.



4. Allgemeines.

Die Lösung der Rauchschadenfrage. Von John H. Mehrtens in Hannover. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 9, S. 176.

Eingehende Besprechung der Ursachen und der Vorschläge zur Lösung dieser Frage. B.

Die Schmierung schnellaufender Maschinen. Von Dipl.-Ing. K. Lenz. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 22, S. 855. Mit Abb.

Verfasser bespricht die bei den neueren schnellaufenden Maschinen gebräuchlichen Schmiervorrichtungen. B.

Neuere Pumpmaschinen des Hamburger Wasserwerkes. Von Rud. Schröder, Baurat in Hamburg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 24, S. 925; No. 25, S. 987. Mit Abb.

Beschreibung neuerer Pumpmaschinen mit Doppelkessel und mit hochüberhitztem Dampf arbeitender Pumpwerke. B.

Hochdruckpumpenzylinder mit angegossenen Kanälen. Von Ilgen, Marinebaumeister in Kiel. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 25, S. 994. Mit Abb.

Verfasser weist auf die schwachen Stellen der gufseisernen Pumpenzylinder hin, die Veranlassung zu Brüchen seien, und macht Vorschläge zu ihrer Verstärkung. B.

Versuche mit Riemen- und Seiltrieben. Von Kammerer, Charlottenburg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 28, S. 1085.

Auszug aus einem Bericht in den „*Mitteilungen über Forschungsarbeiten*" über die zulässige Belastung von Treibriemen und Seilen. B.

Der Wärmeübergang an Vorwärmerheizflächen. Von Paul Fuchs. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 28, S. 1106.

Mitteilung über Versuche, um die Wärmedurchgangszahl an gufseisernen Vorwärmerheizflächen, die durch abziehende Verbrennungsgase beheizt werden, festzustellen. B.

Zur Frage der Verwendbarkeit schwer brennbarer Oele in Verbrennungskraftmaschinen. Von Emil Capitaine. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 28, S. 1109. Mit Abb.

Weitere Versuche zur Lösung dieser von Paul Rieppel in No. 16 besprochenen Frage, nach denen Verfasser die Verbrennung von Staubstrahlen schwerer Oele in hochverdichteter Luft angewendet hat. B.

Kreiselgebläse für hohen Druck. Von Dr.-Ing. A. Rateau, Paris. Ztschr. d. Ing. 1907. No 33, S. 1296. Mit Abb.

Seit der Erfindung der Dampfturbine und der Konstruktion von Dynamomaschinen mit hoher Umlaufgeschwindigkeit hat man auch durch sie betriebene Kreiselgebläse für hohe Drücke verwendet, von denen einige vom Verfasser näher beschrieben werden. B.

Neuerungen an Grofsgasmaschinen. Von Dr.-Ing. v. Handorff, Frankfurt a. M. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 33, S. 1305. Mit Abb.

Verfasser bespricht die Vorzüge, welche durch die von Gebr. Körting A.-G., Hannover konstruierte betriebssichere Stopfbüchse eines gekühlten Kolbens und einer gekühlten Kolbenstange für Grofsgasmaschinen erzielt worden sind, und geht dann näher auf die Fortschritte im Bau solcher Maschinen ein. B.

Versuche an der Gasmaschine über den Einflufs des Mischungsverhältnisses. Von A. Nägel, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 36, S. 1405.

Mitteilung über die im Maschinenlaboratorium der Kgl. Sächsischen Hochschule zu Dresden ausgeführten Versuche. B.

Die Abhängigkeit der Wärmeausnutzung der Gasmaschinen vom Mischungsverhältnis. Von K. Kutzbach, Nürnberg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 42, S. 1647.

Ergänzung der Auslassungen des Verfassers S. 521 über die flüssigen Brennstoffe und ihre Ausnutzung in der Verbrennungsmaschine. B.

Versuche über die Formveränderung und die Widerstandsfähigkeit von Hohlzylindern mit und ohne Rippen. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 43, S. 1700. Mit Abb.

Besprechung der Ergebnisse der angestellten Versuche mit Hohlzylindern, wie solche als Mäntel bei Dampfturbinen verwendet werden. B.

Maschinenteile. Fortschritte und Neuerungen. Von C. Volk, Cöln. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 45, S. 1765. Mit Abb.

Verfasser bespricht Neuerungen an Triebwerklagern, Leerlaufbüchsen, Leitrollen und Kuppelungen unter Angabe der Bauanstalten, bei denen sie gefertigt werden. B.

Die Durchbiegung rotierender Schraubenfedern. Von Joh. Lüttmann, Dipl.-Ing. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 45, S. 1788.

Verfasser sucht die Durchbiegung rotierender zylindrischer Schraubenfedern unter Berücksichtigung der Schwungkräfte, die an der Federmasse selbst angreifen und die bei den neueren schnelllaufenden Reglern durchaus nicht mehr vernachlässigt werden dürfen, zu ermitteln. B.

Verbrennungs - Kraftmaschinen und Generatoren. Von Dr.-Ing. Spielmann. Mit 169 Abbildungen. Leipzig 1907. Verlag von J. J. Weber. Preis 6 M. [V. D. M.]

Verfasser will mit seinem Werke dem Mangel eines allgemein verständlichen Buches über das Gebiet der Verbrennungs-Kraftmaschinen abhelfen; es soll dem Nichttechniker, der vielleicht als Unternehmer in seinem Betriebe eine derartige Maschine benutzt, das Verständnis für ihre inneren Vorgänge ermöglichen und dem Techniker als erste Einführung in das behandelte Gebiet dienen. Die Lösung dieser Aufgabe ist ihm recht gut gelungen. Trotz der gedrängten Behandlung des Stoffes ist alles für das Verständnis Wesentliche beachtet, und so kann das Buch zur Anschaffung sehr empfohlen werden. Schc.

III. Bergwesen.

5. Allgemeines.

Tiefbohrtechnik. Von F. Rost, Ingenieur. 74. Band der Bibliothek der gesamten Technik. Mit 82 in den Textgedruckten Abbildungen. Hannover 1908. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis 1,60 M., geb. 2 M. [V. D. M.]

Vorliegendes Buch gibt ein auch für den Laien leicht verständliches Bild der Arbeitsbedingungen und Betriebseinrichtungen der Tiefbohrtechnik. Es behandelt den Bohrzweck, Bohrvertrag, die Bohrmethoden, Bohrleistung und Bohrapparate, das Bohren, die Bohrgeräte, den Beginn einer Bohrung und deren Stillstand im Winter, sowie die für den Betrieb wichtigen Lokomobilen. Eine Anzahl Tabellen und Abbildungen, sowie ein Sachregister erleichtern den Gebrauch des Buches. Schu.

VI. Verschiedenes.

Die Abfassung der Patentunterlagen und ihr Einflufs auf den Schutzumfang. Ein Handbuch für Nachsucher und Inhaber Deutscher Reichspatente. Von Dr. Heinrich Teudt, ständiger Mitarbeiter im Kaiserlichen Patentamt. Mit zahlreichen Beispielen und Auszügen aus den einschlägigen Entscheidungen. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 3,60 M. †

Das vorliegende, trotz seines reichen Inhaltes doch ganz handliche Buch will in erster Linie ein Ratgeber bei der Nachsuchung Deutscher Reichspatente sein. In dem Werkchen darf aber nicht eines jener zahlreichen und vielfach höchst minderwertigen „Anleitungen", „Wegweiser" usw. erblickt werden, die das Patentrecht und seine Handhabung zu „popularisieren" suchen; das Buch gibt vielmehr in knapper Anordnung und unter Heranziehung der einschlägigen Entscheidungen und Bestimmungen Hinweise in bezug auf die Er-

ledigung allgemeiner und spezieller Patentrechtsfälle. Es kann und will damit den „Patentanwalt" nicht ersetzen; die Lektüre des Werkchens dürfte vielmehr auch in weitere Kreise die Erkenntnis tragen, dafs das Patentanwaltsgesetz nicht entstanden ist, um einen „neuen Stand" zu schaffen, sondern der Tatsache entspringt, dafs das Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes und der damit im Zusammenhang stehenden Rechtsverfahren heute einen solchen Umfang angenommen haben, dafs die erfolgreiche Erledigung der einschlägigen Fälle nur von einem technisch und juristisch geordnet vorgebildeten Fachmanne vorgenommen werden kann. Der Inhalt des Werkchens zerfällt in zwei Teile; der erste Teil umfafst die formellen Anforderungen, die an eine Patentanmeldung gestellt werden, und die allgemeinen Grundsätze für die Abfassung der Patentunterlagen, der zweite Teil ist mehr spezieller Natur und enthält in der Hauptsache Entscheidungen, die im Hinblick auf ihre besonderen Ausführungen von Wichtigkeit für die Abfassung der Patentunterlagen sind. Ein Inhaltsverzeichnis und ein alphabetisches Sachregister tragen wesentlich zur raschen und sicheren Auffindung einzelner Spezialfragen bei. Die Anlage des Buches ist übersichtlich, die Darstellung vorzüglich.

Dr. L.

Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen. Herausgegeben von den Ingenieuren Kurt Deinhardt und Alfred Schlomann. Band II: Die Elektrotechnik. Unter redaktioneller Mitwirkung von Ingenieur C. Kinzbrunner. Mit nahezu 4000 Abbildungen. München und Berlin 1908. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 25 M. ✣

Dem bereits erschienenen Band I hat sich jetzt Band II angegliedert, der das weit verzweigte Gebiet der Elektrotechnik behandelt. Der Stoff ist in der Weise geordnet, dafs zunächst die Entstehung des Stromes sowohl in den chemischen Stromquellen wie in den Maschinen, die Verteilung und Messung des Stromes, sodann die Fortleitung und die Anwendung desselben behandelt worden ist. Einen besonders grofsen Raum nimmt auch die Schwachstromtechnik in den Kapiteln Telegraphie, drahtlose Telegraphie und Elektromedizin ein. Auch die Elektrochemie hat angemessene Berücksichtigung gefunden. Die Schwachstrom- und Starkstromtechnik dürfte so exakt und ausführlich, wie es in diesem zweiten Bande der Illustrierten Technischen Wörterbücher „Elektrotechnik" geschehen ist, bisher nirgends lexikalisch behandelt sein. Die in den Text eingeschalteten 4000 Abbildungen erleichtern wesentlich die Auffindung der gesuchten Ausdrücke und schliefsen jedes Mifsverständnis aus. Die hervorragenden in- und ausländischen Professoren und Fachleute, welche sich an der Redaktion in hervorragendem Mafse beteiligt haben, bürgen dafür, dafs der vorliegende Band die Erwartungen, die man an ihn stellt, erfüllen wird. Die Anschaffung desselben kann demnach nur empfohlen werden.

Das Automobil. Eine Einführung in Bau und Betrieb des modernen Kraftwagens. Von Ingenieur Karl Blau. Mit 83 Abbildungen. Leipzig 1907. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Geh. 1 M., geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Verfasser gibt in knappester Form einen auch für den Nichttechniker recht gut verständlichen Abrifs über das Gesamtgebiet des modernen Automobilbaues.

Schc.

Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung der Firma Ludw. Loewe und Co., A.-G. Berlin. Mit Genehmigung der Direktion zusammengestellt und erläutert von J. Lilienthal. Mit einem Vorwort von Dr.-Ing. G. Schlesinger, Prof. a. d. Techn. Hochschule Berlin. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 10 M. [V. D. M.]

Das Buch behandelt in 12 Hauptabschnitten die im Titel näher bezeichneten Gebiete. Der Verfasser erläutert an der Hand von 132 Mustern der bei seiner Firma gebräuchlichen Formulare sämtliche auf denselben vorkommenden Eintragungen und ihre Verwendung im Rahmen der Gesamtbuchführung. Die Formulare sind durch Beispiele belebt, was ihre Durcharbeitung wesentlich erleichtert. Der Firma Ludwig Loewe & Co., A.-G., gebührt Dank für die dem Verfasser erteilte Genehmigung zur Veröffentlichung dessen, was leider viele andere Firmen als Geheimnis betrachten. Den Fachgenossen, besonders jenen, die in ihrer Tätigkeit mit der buchmäfsigen Behandlung des Betriebes nichts zu tun haben, sich jedoch darüber unterrichten wollen, kann ein Studium des vorliegenden Werkes warm empfohlen werden. Die äufsere Ausstattung ist die gediegene des Springer'schen Verlages.

Bchtk.

Abzugskanäle und Wasserleitungsröhren aus verstärktem Concret in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Ernst Romney Matthews. London, veröffentlicht vom Civilingenieur-Verein, Great George Street, Westminster 1906.

Es werden die aus armiertem Beton hergestellten Wasserwerksleitungen von Jersey City, die Abzugskanäle von Harrisbury, von Wilmington, von Buffalo, die Philadelphia-Filterleitungen, die Reservoirleitung von Newark und mehrerer anderer Städte in den Vereinigten Staaten beschrieben und durch Text-Figuren erläutert. Z.

1. **Die Talber Wasserlieferung bei den Edinburger Distrikts-Wasserwerken.** Von William Archer Porter Tait.
2. **Ausbesserung eines Kalksteinconcret-Aquäduktes.** Von Michael Ratcliffe Barnett.
3. **Der Ertrag von Wassergebieten.** Von Ernest Prescott Hill. Mit Auszügen aus den Diskussionen. London, veröffentlicht von dem Verein der Civil-Ingenieure, Great George Street, Westminster 1907.

Drei lehrreiche Vorträge aus dem Gebiet der Wasserversorgung, welche im Verein der Civil-Ingenieure im Winter 1906/07 gehalten worden sind. Z.

Ein bombensicherer Felseinschnitt für eine Wasserstation auf Gibraltar. Von Albert Wilson. London, veröffentlicht von dem Verein der Civil-Ingenieure, Great George Street, Westminster 1906.

Es wird die Aushöhlung einer Kammer von 80′ Länge, 40′ Breite und 15′ Höhe für ein Wasserwerk beschrieben, welches aus einem Maschinenraum, einem Kesselhaus und Kohlenlager besteht. Z.

Die Entwickelung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1905 bis Oktober 1906. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 3, S. 54.

Auszug aus der amtlichen Denkschrift über die Entwickelung des Kiautschou-Gebietes von 1907. B.

Das Tredegar-Trockendock bei Newport, Monmouth. Von Sigismund Alfred Frech. London, veröffentlicht vom Verein der Civil-Ingenieure, Great George Street, Westminster 1907.

Es werden hauptsächlich die Schwierigkeiten beim Bau des für eine Privatgesellschaft erbauten Docks erörtert. Z.

Das Elderslie-Trocken-Dock. Von William Park Weir. London, veröffentlicht von dem Verein der Civil-Ingenieure, Great George Street, Westminster.

Das im Jahre 1901 begonnene, im Jahre 1903 vollendete Trockendock liegt am River Clyde bei Scotstown. Der Vortrag ist durch ausführliche Skizzen erläutert. Z.

Le traducteur. Halbmonatsschrift zum Studium der französischen und deutschen Sprache. Verlag des „Traducteur", Chaux-de-Fonds (Schweiz). Bezugspreis im Ausland halbjährlich 2,50 Fr.

Fortsetzungen der schon früher besprochenen Zeitschrift. —r.

Gesetz betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste und der Photographie vom 9. Januar 1907. Reichs-Gesetzblatt S. 7. Von L. Glaser Reg.-Baumeister a. D. Patent-Anwalt Berlin. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 1, S. 8. B.

Die Korischen eisernen Oefen für Einzelheizung. Von H. Kori, Berlin W. 57, Dennewitzstr. 35. Technisches Bureau und Fabrik für die Herstellung von Einzelheizungen aller Systeme. 1907. 127 Seiten.

Die Bauart und Verwendung dieser Oefen und ihre Kosten werden erörtert, daran schliefst sich eine ungefähre Uebersicht über das Gebiet der Einzelheizungen mit eisernen Oefen, die einen Beitrag zur Erkenntnis dieser Heizungsart liefert. —r.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 493 Beilage zu No. 741 (Band 62 Heft 9) 1908

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Der Eisenbahnbetrieb in Italien. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 559.

Besprechung der von dem Ingenieur Spera in der Versammlung des Mailänder Ingenieurvereins gemachten Abänderungsvorschläge.

Eine Liste langer Strecken englischer Bahnen, die ohne Aufenthalt durchfahren werden, gibt Railw. Gaz. vom 19. Juli 1907, S. 56.

Die längste derartige Strecke ist die von Paddington nach Plymouth der grofsen Westbahn, $225\,^3/_4$ engl. Meilen lang; die Fahrzeit beträgt 4 Stunden 7 Minuten, die Fahrgeschwindigkeit also 54,8 Meilen die Stunde.

Die Bewegung des Eisenbahnzuges in der Kurve und der Eisenbahnunfall bei Woodlawn. Railw. Gaz. vom 16. August 1907, S. 152.

In einer Zuschrift an die Schriftleitung wird dargelegt, wie ein auf die gebremste vordere Lokomotive auflaufender Zug in der Kurve die hintere Achse der Lokomotive stark gegen die äufsere Schiene prefst, wodurch namentlich bei kurzem Radstand und langem Ueberstand des Lokomotivkörpers über die Endachse leicht eine Entgleisung herbeigeführt werden kann.

Elektrisierung der New York, New Haven & Hartford Railway. Railw. Gaz. vom 30. August 1907, S. 205.

Ein längerer Aufsatz mit Abbildungen von Mc. Henry, dem Vizepräsidenten der Gesellschaft.

Electric traction on the New York terminal Section of the New Haven R. R. Engg. News vom 5. September 1907, Bd. 58, No. 10, S. 239. Mit Abb.

Eine Gesetzesbestimmung von 1903 sieht die Einführung einer anderen Zugkraft statt Dampf auf den Gleisen der New York & Harlem R. R. in Park Avenue vor. Diese Bestimmung findet auch auf andere Bahnen, so auf die New Haven & Hartford R. R. Anwendung. Diese Bahn hielt es für wünschenswert, die vorgeschriebene elektrische Zugkraft weiter auszudehnen, und beschlofs, ihre Linie von Woodlawn, N. Y. nach Stamford, Conn., 21 engl. Meilen lang, zu elektrisieren. Dies mit der 13 Meilen langen elektrischen Strecke nach der Grand Central-Station gibt eine Fahrt von 34 Meilen für die elektrischen Lokomotiven der New Haven-Bahn. Die baulichen Ausführungen auf dieser Strecke werden eingehend beschrieben.

H—e.

Single phase electric traction on the Rochester division of the Erie R. R. Engg. News vom 17. Oktober 1907, Bd. 58, No. 16, S. 397. Mit Abb.

Am 18. Juni d. J. wurde elektrische Zugkraft auf der oben bezeichneten Abteilung der Erie-Bahn eingeführt. Hier wurde zum ersten Mal in den Betriebsdienst ein 11 000 Volt Oberleitungsdraht in Amerika eingestellt, und die erste Anlage für schweren Zugbetrieb, welche ihre Kraft von einem 60 000 Volt Uebertragungssystem entnimmt. Das elektrisch ausgestattete Hauptgleis ist 34 engl. Meilen lang. Die Bahn ist durchweg eingleisig, die Steigungen sind leicht, die Krümmungen sanft, die Linie kann im allgemeinen als sehr grade bezeichnet werden.

H—e.

Relative Gefahr bei oberirdischer und seitlicher Stromentnahme von der 3. Schiene. Am. Scientf. vom 20. Juli 1907, S. 42.

Als die New York, New Haven und Hartford-Eisenbahngesellschaft bekannt machte, dafs sie den Einphasenwechselstrom für den elektrischen Betrieb ihrer Linien von Stamford nach New York einführen würde, setzte sie sich mit der New Yorker Centralbahn in Widerspruch, welche direkten Strom durch eine 3. Schiene für ihren Betrieb bereits eingeführt hatte und damit schon 6 Monate lang arbeitete. Bei den Versuchsfahrten der New Haven-Bahn hatte sich eine beträchtliche Zahl von Unglücksfällen ereignet, so dafs man von einer Sicherheit des oberirdischen Systems, welches 11 000 Volt Spannung in dem Drahtnetz hat, nicht sprechen konnte. Einige Unglücksfälle ereigneten sich beim Spannen des Drahtes, 3 Bremser kamen aufserdem beim Betrieb von Güterzügen ums Leben. Gewöhnlich sind die Drähte 22′ über dem Schienenkopf gespannt und ist die Gefahr, selbst wenn der Bremser von seinem erhöhten Sitz aufsteht, ausgeschlossen, aber wo die Drähte über Brücken geführt werden müssen, liegen sie häufig nur einige Fufs über der Wagendecke und hier ereigneten sich die Unglücksfälle. Gegen das System hochgespannter Drähte wird weiter eingewendet, dafs in Entgleisungsfällen, wo schwere Züge gegen die das Drahtnetz tragenden Pfeiler fahren, es möglich ist, dafs die hochgespannten Drähte auf 300 m und mehr Länge auf die Gleise fallen und 11 000 Volt Spannung in die Zugtrümmer bringen können.

Andrerseits müsse zugegeben werden, dafs die 3. Schiene auf den New Yorker Central-Linien sich vom Standpunkte der Sicherheit als ideal bewährt habe. Die Kontaktschiene ruht auf isolierten Stützen, Kopf und Seiten sind vollständig von Holz bedeckt, so dafs Gefahr nur eintreten kann, wenn wirkliche Absicht vorliegt. Bei Entgleisungen kann die Schiene sofort entfernt werden, wenn nicht der Strom selbst sofort unterbrochen wird.

Der Verfasser des Artikels kommt zu dem Schlufs, dafs für Bahnhofs- und Stadtverkehr die 3. Schiene das Gegebene ist, während auf längere Entfernungen der Wechselstrom möglicherweise besser arbeitet.

Z.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der „New Haven-Eisenbahn". Am. Scientf. vom 3. August 1907, S. 79.

Der elektrische Betrieb erstreckt sich auf 36 km Bahnlänge von Stamford bis Woodlawn, von letzterem Orte aus gehen die Züge über die Gleise der New Yorker Centralbahn.

Der Artikel bringt Abbildungen und Beschreibung von der Kraftstation bei Cor Cob. Das Kesselhaus enthält 16 Babcock & Wilcox-Kessel von je 520 Pferdekräften; das Maschinenhaus vier Turbinengeneratoren von je 3750 Kilowatt.

Das oberirdische Leitungssystem ist im Hinblick auf die grofse Geschwindigkeit, mit der einzelne Züge über die Strecke fahren (110 bis 120 km in der Stunde), besonders sorgfältig ausgebildet und sehr kostspielig gewesen. Das km hat über 30 000 Dollars gekostet.

Das Gewicht der Lokomotive ist wegen der beiden Transformatoren, mit denen jede Maschine ausgerüstet worden ist, ein verhältnismäfsig hohes und beträgt 95 t bei nur 1000 Pferdekräften. Interessant ist, dafs die Lokomotiven imstande sind, sowohl ein-

phasigen Wechselstrom von der oberirdischen Leitung, als auch direkten Strom von einer dritten Schiene zu entnehmen.

Die Lokomotive ist auf 2 vierrädrigen Trucks aufgelagert und mit 4 Motoren von je 250 Pferdestärken ausgerüstet. Jede Lokomotive ist imstande, 6 bis 8 Wagen mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit (40 km) zu befördern. Bei Schnellzügen werden 2 Maschinen verwendet, die dann mit 72 km Geschwindigkeit fahren können. Z.

Die Telegraphenschule der Pennsylvania-Eisenbahn. Am. Scientf. vom 19. Oktober 1907, S. 278.

Am 16. September wurde zu Reading von der Pennsylvania-Eisenbahn eine Telegraphenschule eröffnet. Das Angebot von gut ausgebildeten Telegraphisten ist zur Zeit ungenügend und, da das Nationalgesetz die tägliche Arbeit der Eisenbahntelegraphisten auf 9 Stunden beschränkt, sehen sich die Eisenbahngesellschaften veranlafst, eine grofse Zahl von Aushilfekräften heranzuziehen. Auf der Pennsylvaniabahn allein, welche mehr als 3000 Betriebsbeamte beschäftigt, werden 700 Hilfskräfte für erforderlich gehalten, um den Anforderungen des Gesetzes zu genügen.

Der Kursus der Ausbildung dauert 6—8 Monate. Um die Schüler praktisch zu unterrichten, wird der wirkliche Leitungsdraht der Strecke durch den Schulraum geführt. Z.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Neuerungen im Bau dampfhydraulischer Schmiedepressen. Von Reg.-Baumeister Peter. Glasers Ann. 1907, Bd. 61, Heft 8, S. 153. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Maschinenfabrik Sack zu Rath-Düsseldorf ausgeführten Verbesserung an dampfhydraulischen Schmiedepressen. B.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Prefsluftwerkzeuge. Von Dr. Alex Lange, Frankfurt a. M. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 29, S. 1148.

Verfasser weist auf die grofse wirtschaftliche Bedeutung der Verwendung von Prefsluftwerkzeugen (Niet- und Meifselhämmer) in gröfseren Werkstätten hin, durch die eine grofse Zahl von Arbeitern und damit an Arbeitslohn gespart werden könne. B.

Leistungsversuche mit nassen Schmirgel- und Karborundumscheiben. Von G. Schlesinger. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 31, S. 1227. Mit Abb.

Verfasser ist der Ansicht, dafs die 1897 vom Ministerium für Handel und Gewerbe gegebenen Grundsätze für die Verwendung von Schleifrädern im Betriebe, welche anordnen, dafs Schleifräder nur mit einer Höchstgeschwindigkeit von 25 m/sk verwendet werden dürfen, nach den von ihm ausgeführten Versuchen für die heutigen Verhältnisse einer Abänderung bedürfen. B.

Die Bearbeitung der Ringschmierlager. Von C. Volk, Cöln. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 32, S. 1245. Mit Abb.

Beschreibung der Bearbeitung der Ringschmierlager im Eisenwerk Wülfel zu Laatzen bei Hannover. B.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Die Frage der Dehnungsfähigkeit des Betons mit und ohne Eiseneinlagen. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 26, S. 1027.

Mitteilungen über verschiedene in dieser Richtung in Frankreich und bei uns angestellte Versuche, welche erkennen liefsen, dafs der Beton in beiden Fällen die gleiche Dehnungsfähigkeit besitzt. B.

Prüfverfahren für gehärteten Stahl unter Berücksichtigung der Kugelform. Prüfungsergebnisse. Elastische und bleibende Formänderungen. Von Prof. R. Stribeck, Direktor der Zentralstelle für wissensch. techn. Untersuchungen, Neubabelsberg. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 37, S. 1415, No. 38, S. 1500, No. 39, S. 1542. Mit Abb. B.

Die Anstrengung stabförmiger Träger mit gekrümmter Mittellinie. Von Dr.-Ing. Carl Pfleiderer, Stuttgart. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 38, S. 1507.

Vervollständigung der in No. 6, S. 209 aufgestellten Berechnung für rechteckige Querschnittformen stabförmiger Träger. B.

Megafs-Feuerung. Von Richard Lloyd. Veröffentlicht von dem Verein der Civil-Ingenieure, Great George Street, Westminster. London 1906.

In dem Heft werden die Versuche und Ergebnisse beschrieben, die man in Britisch Guiana mit gewöhnlichen Megafsöfen gemacht bezw. erzielt hat.

Megafs ist der Faserrückstand von ausgeprefstem Zuckerrohr und wird in grünem oder ungetrocknetem Zustande direkt aus den Zuckerrohrpressen auf den Feuerungsherden verwendet.

Megafs hat genügende Heizkraft, um den erforderlichen Dampf in den arbeitenden Fabriken zu erzeugen, so dafs die Beifügung eines anderen Heizmaterials nicht erforderlich ist. Z.

Das Färben des Holzes durch Imprägnierung. Praktische Winke auf dem Gebiete der Holzfärberei. Von Joseph Pfister jr. Bd. 304. Hartlebens Chemisch-technische Bibliothek. Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag. Pr. 2 M., geb. 2,80 M.

Statt des bisherigen Beizens wird neuerdings das betreffende Holz vor der Bearbeitung durch den Tischler oder Drechsler durch Imprägnierung mit Farbstoff in seiner ganzen Masse gefärbt. Verfasser gibt eine ausführliche Beschreibung des hierbei angewendeten Verfahrens und der gebräuchlichen Einrichtungen in 11 Abbildungen. B.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Das Vorsignal auf den englischen Eisenbahnen. Von Reg.- und Baurat Frahm. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 79, S. 1195.

Mit einer zur Verbesserung der Vorsignale vor Bahnhöfen bestimmten Signaleinrichtung werden jetzt auf den englischen Eisenbahnen Versuche in gröfserem Mafsstabe gemacht. Dabei wird das übliche sichtbare Streckenvorsignal durch ein auf der Zuglokomotive erscheinendes sichtbares und hörbares Signal ersetzt. Die Einrichtung arbeitet mit Ruhestrom, der unterbrochen werden mufs, um das Haltesignal auf der Lokomotive hervorzubringen. Die vor dem Bahnhofe durch mechanische Berührung herbeigeführte Unterbrechung wird unwirksam und es entsteht auf der Lokomotive ein Fahrsignal, wenn beim Freigeben der Einfahrt auf der Strecke ein Stromkreis ebenfalls mit Ruhestrom eingeschaltet wird. —r.

Railroad Management and Safety Devices. By J. C. Irwin. The Journal of the Franklin Institute, April 1907, S. 311 ff.

Der Vortrag behandelt die Sicherheitsmafsregeln im Eisenbahnbetriebe. Die enorme Zunahme der Eisenbahnunfälle in den Vereinigten Staaten wird vornehmlich dem Umstande zugeschrieben, dafs es sehr schwer hält, bei der grofsen Nachfrage nach guten Arbeitskräften geeignetes Personal für den Betriebsdienst zu erlangen. Vor allen Dingen komme es auch darauf an, den diensttuenden Eisenbahnbeamten von Schreibereien und unnötiger Beamtenarbeit frei zu machen, damit er seine Augen für Störungen und Aenderungen im Verkehr offen halten kann. Es werden verschiedene Systeme der Bahnsicherung erwähnt. Das Blocksystem hält der Verfasser für das vollkommenste. Das elektrische Blocksystem der New York Central & Hudson River-Eisenbahn wird eingehend beschrieben. Z.

Fortschritte aus dem Gebiete der Funkentelegraphie. Dinglers J. 1907. S. 76, 471 u. 490.

Ausführliche Mitteilungen mit Abbildungen.

Selbsttätige Sicherheitseinrichtungen Oerlikon für Niveauübergänge von elektrischen Bahnen. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 86.

Die Einrichtung besteht aus mit Läutewerk und elektrischen Lampen ausgestatteten Schlagschranken, die durch elektrische Motoren bewegt werden. Die Motoren werden durch den Arbeitsstrom der Bahn betätigt, ihre Einschaltung erfolgt durch den Stromabnehmer (Bügel). Die Einrichtung ist im allgemeinen für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung bestimmt, kann aber auch

mit geeigneten Abänderungen bei Dampfbahnen angewendet werden, sofern in der Nähe des Planüberganges eine Stromquelle zur Verfügung steht.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Appareil servant à mesurer les vibrations et l'usure des rails. Gén. civ. vom 12. Oktober 1907, Bd. 51, No. 24, S. 397. Mit Abb.

Uebernommen vom „*Street Railway*". Der Apparat dient dazu, die Erschütterungen zu messen, welche die Ursache der wellenförmigen Abnutzung der Lauffläche des Schienenkopfes auf elektrischen Bahnen zu sein scheinen. Das Mefsgerät wird an den Fufs der Schiene angeschraubt. Die seitlichen Bewegungen des Schienenkopfes bringen einen Zeiger in Schwingung, welcher durch zehnfache Uebersetzung das gröfste Mafs der Seitenbewegungen erkennbar macht und festlegt. H—e.

Comparaison des procédés employés pour supprimer la poussière des routes. Gén. civ. vom 31. August 1907, Bd. 51, No. 18, S. 300.

Den „*Annales des ponts et chaussées*" (1907, II) entnommen. H—e.

Zur Entwicklung des Nahverkehrs in England. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 78, S. 1183.

Im grofsstädtischen Nahverkehr auf etwa 8—16 km besteht ein reger Wettbewerb der elektrischen Strafsenbahnen, der Autoomnibusse und in London noch der Röhrenbahnen mit den grofsen Eisenbahnen. Die Ansicht, dafs für diese jener Nahverkehr bei den gedrückten Fahrpreisen nicht lohnend sei, verbreite sich immer mehr und dies deute auf eine Auflassung des ertraglosen Nahverkehrs hin. —r.

Einführung des elektrischen Zugbetriebes auf den Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen. Von W. Reichel. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 25, S. 965; No. 26, S. 1019. Mit Abb.

Eingehende Besprechung der in Aussicht genommenen Einrichtung des elektrischen Betriebes auf den Berliner Stadt- usw. Bahnen. B.

Fufsklammer-Stofsverbindung. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 139.

Die Verbindung, die bei der Strafsenbahn St. Gallen—Trogen im Gebrauch ist, hat sich dort bewährt. Den kurzen Mitteilungen ist eine Abbildung beigegeben.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Schweizerische Motorlastwagen. Schwz. Bauztg. 1907. Bd. L, S. 161 ff.

Eingehendere Beschreibung der auf der Automobilausstellung in Zürich im Mai d. J. ausgestellt gewesenen Wagen an der Hand zahlreicher Abbildungen.

Nebenbahnen nach dem „Telpherage System". Am. Scientf. vom 13. April 1907, S. 311.

Es handelt sich um Seilbahnen, die für schwachbevölkerte Gegenden und zur Entlastung von Hauptlinien, welche durch grofsen Güterverkehr zu sehr beansprucht werden, warm empfohlen werden. Z.

Messungen an Motorwagen. Von A. Heller, Ingenieur, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 40, S. 1581.

Besprechung der Methoden und Vorrichtungen zum Messen des Wirkungsgrades der Betriebe bei Kraftfahrzeugen und Hinweis auf ihre mehr oder minder grofse Zuverlässigkeit. B.

Konstruktionsgrundlagen für den Bau von Kraftwagen. Von Ernst Valentin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 34, S. 1325. Mit Abb.

Nach den Angaben des Verfassers sind im letzten Jahr in den Kulturstaaten im Ganzen etwa 195 000 Wagen gebaut worden, welche ein Kapital von etwa 1170 Millionen Mark erforderten und gegen 3—4 Millionen Arbeiter beschäftigten. Er geht dann auf die Grundlagen für die Konstruktion der einzelnen Fahrzeuge ein und gibt an, in welchem Mafse die erforderlichen Pferdekräfte mit zunehmendem Gewicht und der Fahrgeschwindigkeit wachsen müssen, erörtert die Bedeutung einer gut federnden Bekleidung (Bereifung) der Räder usw. B.

Motorwagen zum Besprengen von Strafsen. Von A. Heller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 36, S. 1423. Mit Abb.

Beschreibung eines in Turin und des in Berlin im Gebrauch befindlichen Motorwagens zum Besprengen der Strafse. B.

10. Statistik und Tarifwesen.

Ueber die Eisenbahnen Afrikas. Von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 71, S. 1080.

Statistische Angaben über Länge, Anlagekosten, Tarife und Erträge dieser Bahnen. —r.

Ueber die Eisenbahnen auf Ceylon. Von Franz Woas. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 77, S. 1167.

Mitteilungen über die Ausdehnung, Anlagekapital und Erträgnisse dieser Eisenbahnen. —r.

Die Wirkungen der Personentarifreform. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 72, S. 1090.

Beitrag zur Beurteilung dieser Frage. —r.

Die Jekaterinenbahnen Rufslands. Von F. Thiefs. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1325—1330.

Bahnbeschreibung mit statistischen Angaben. Fr.

Schantung-Eisenbahn. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1432 bis 1434.

Mitteilungen über das (recht günstige) Ergebnis des Jahres 1906.

Die japanischen Eisenbahnen in den Jahren 1904/05 und 1905/06. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1434—1439.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1903/1904 und 1904/1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1383—1411.

Die Eisenbahnen Canadas in den Jahren 1903/1904 und 1904/1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1429—1432.

Die Eisenbahnen im Königreich der Niederlande im Jahre 1905. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1377—1382.

Die orientalischen Eisenbahnen im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1421—1429.

Die Betriebsergebnisse der italienischen Staatsbahnen im Jahre 1905/06. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1369—1376.

Erstes Jahr des Staatsbetriebs. Gegen das Vorjahr absolute und kilometrische Mehreinnahme 10 pCt. Betriebskoeffizient 64,05 pCt. (Vergleichszahl fehlt). Fr.

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1906 im Vergleich zu der in den Jahren 1903, 1904 und 1905. Von C. Thamer. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1331—1368.

Jahresbericht über die Verwaltung der Prignitzer Eisenbahn für das Rechnungsjahr 1906.

Jahresbericht über die Verwaltung der Neuhaldensleber Eisenbahn für das Rechnungsjahr 1906.

Der Eisenbahnbetrieb in Frankreich, England und Deutschland. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 77, S. 1167.

Vergleichende Angaben aus der Eisenbahnstatistik dieser Länder von dem französischen Fachmanne Staatsrat Colson. Nach dieser Quelle hat sich in dem zehnjährigen Zeitraume von 1896 bis 1905 der Eisenbahnverkehr gehoben in Frankreich um 23 v. H., in England um 26 v. H., in Deutschland um 53,5 v. H.; die Gesamteinnahmen und die Gesamtausgaben stiegen in Deutschland um 7,5

und 7,2 v. H., in England 1,5 und 1,3 v. H., in Frankreich um 4,1 und 4,7 v. H. Weitere Vergleiche betreffen Anlagekapital und Ueberschüsse sowie Frachtsätze. —r.

Unfallstatistik der britischen Eisenbahnen für das Jahr 1906. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 80, S. 1218.

Auszug aus einem Bericht, den das britische Handelsamt über die Unfälle auf den Eisenbahnen des vereinigten Königreichs für 1906 im Vergleich zu dem 10 und 30jährigen Durchschnitt erstattet hat. —r.

Statistics of the railways of the United States for 1906. Engg. News vom 5. September 1907, Bd. 58, No. 10, S. 250.

Aus *„Poor's Manuel"* werden 6 Tabellen mit besonders interessanten Angaben über die Jahre 1899—1906 mitgeteilt und kurz erläutert. H—e.

Ergebnisse der österreichischen Staatsbahnverwaltung im Jahre 1906. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 68, S. 1041.

Auszug aus dem von der k. k. Staatseisenbahnverwaltung veröffentlichten Bericht.

Der Verkehr der sächsischen Staatsbahnen im Jahre 1906. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 69, S. 1051. Z.

Verkehrsstatistik des Eisenbahndirektionsbezirkes Berlin. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 25, S. 1136. Z.

Eisenbahn- und Wasserverkehr in Berlin. Zentralbl. d. Bauverw. 1907. S. 527.

Mitteilung aus dem Bericht der Berliner Handelskammer. Z.

XI. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Die Eisenbahnen Afrikas. Von C. Matschoſs. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 21, S. 824. Mit Abb.

Mitteilungen aus der dem Reichstage vorgelegten Denkschrift über die Eisenbahnen Afrikas, Grundlagen und Gesichtspunkte für eine koloniale Eisenbahnpolitik. B.

Die Kongobahn Matadi—Stanleypool. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 87, S. 1327.

Baugeschichte dieser Bahn, ihre Baukosten und die Leistungen und Erträgnisse im 12jährigen Betriebe. —r.

Das zweite (Berner) Zusatzübereinkommen zum Internationalen Frachtrechtübereinkommen vom 14. Oktober 1890. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 75, S. 1134.

In Seufferts Blättern für Rechtsanwendung 1907, No. 12 und 13, hat Regierungsrat Dr. Reindl in München die wichtigsten Bestimmungen des neuen Zusatzübereinkommens an der Hand des amtlichen Materials unter Ausblick auf Rechtslehre und Rechtsprechung einer Besprechung unterzogen. Die hauptsächlichsten Ergebnisse seiner Ausführungen werden mitgeteilt. —r.

Grenzfragen des Haftpflicht- und Unfallversicherungsrechts. Von Dr. Rudolf Latka, Prag. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 73, S. 1106 u. No. 74, S. 1113.

Erörterung dieser Fragen an der Hand der deutschen und österreichischen Gesetzgebung. —r.

Das Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschluſsbahnen vom 28. Juli 1892. Erläutert von W. Gleim. Vierte Auflage. VIII und 451 Seiten. Berlin 1907. Franz Vahlen. Geh. 9 M., geb. 10 M.

In den acht Jahren, die seit dem letzten Erscheinen des ausgezeichneten Gleimschen Kommentars zum Kleinbahngesetze vergangen sind, ist die Entwicklung des Kleinbahnwesens auch in rechtlicher Beziehung so gefördert worden, daſs eine Neuherausgabe des Buches dringend erwünscht war. Die vierte Auflage übertrifft denn auch die früheren um ein bedeutendes an Umfang. Die Anmerkungen haben an Ausführlichkeit zugenommen; einigen grundlegenden Gesetzesvorschriften (§§ 1—6 und 28) sind besondere Einleitungen vorausgeschickt, die den Inhalt der Bestimmung im Zusammenhang erörtern; die Anlagen sind durch Einfügung der letzthin ergangenen Ausführungserlasse, z. B. der Bau- und Betriebsvorschriften für Straſsenbahnen, ergänzt und durch die dankenswerte Beigabe von Mustern für Genehmigungsurkunden erweitert worden. Das Werk kann allen Interessenten auf das wärmste empfohlen werden. Fr.

Die Gesetze über das Eisenbahnpersonal und die Einsetzung eines Landesverkehrsrates in Ungarn. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1414—1419.

Mitteilungen über den Gesetzesinhalt, namentlich über die neue Besoldungsordnung. Fr.

Die Uniform Bill of Lading Conditions auf den nordamerikanischen Eisenbahnen. Von Lochte. Arch. f. Ebw. 1907. S. 1309—1324.

Besprechung des auf den nordamerikanischen Eisenbahnen gebräuchlichen Frachtbriefformulars und der zugehörigen Beförderungsbedingungen. Fr.

Die Philadelphia und Reading Eisenbahn in früherer Zeit. Von C. A. Caruthers. Railw. Gaz. vom 9. August 1907, S. 133.

Ein Rückblick, mit vielen Abbildungen älterer und neuerer Lokomotivtypen.

Eisenbahnbau im Reiche der Mitte. Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst. 1907. S. 610. Mit 1 Tafel.

Angaben über die geschichtliche Entwicklung der Bahnen.

Die geschichtliche Entwickelung der elektrischen Bahnen vom Ursprung bis zur Neuzeit. Von Reg.-Baumeister Peter, Berlin. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 1, S. 3.

Mit der im Jahre 1879 von Werner v. Siemens auf der Berliner Gewerbeausstellung ausgeführten kleinen elektrischen Bahn beginnt diese Entwicklungsgeschichte und berichtet über die bis zum heutigen Tag erzielten Erfolge. B.

Wo kann die Eisenbahn sparen? Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 2, S. 32.

Besprechung eines in *„The Engineering Magazine"* erschienenen Aufsatzes: „Organisation and economy in the railway machine shop", in welchem Spezialisierung und Zentralisierung der Arbeiten und Einrichtungen, Normalisierung, Zentralisierung und Ausgleich der Werkzeugmaschinen auf einer ganzen Bahn empfohlen werden. B.

VI. Verschiedenes.

Baukonstruktionen. Von H. Feldmann, Architekt und Kgl. Oberlehrer. I. Band: Konstruktionselemente in Stein, Holz und Eisen. II. Band: Die Gebäudemauern. (Bibliothek der gesamten Technik, Band 60 und 63). Hannover 1907. Verlag von Dr. Max Jänecke. Preis jedes Bandes brosch. 1,— M., geb. 1,40 M. [V. D. M.]

Der erste Band enthält die Konstruktionselemente, Verbindungen von Stein, Holz und Eisen in kurzer Fassung mit vielen, gut ausgeführten Skizzen. Bei einer Neuauflage dürfte es sich empfehlen, die Nieten nicht im Längsschnitt, sondern wie üblich in Ansicht, und den Querschnitt von Blechen stets mit Schraffur zu versehen. Der zweite Band erläutert an der Hand zahlreicher Illustrationen kurz und bündig das Wesen der wichtigsten Gebäudemauern. Beide Bändchen aus der bekannten „Bibliothek der gesamten Technik" sind Interessenten des Baufachs, welche nur einen Ueberblick in kurzer Zeit gewinnen wollen, zu empfehlen. V.

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik, München. Führer durch die Sammlungen. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Preis 1 M. [V. D. M.]

Der sehr reich mit Abbildungen ausgestattete Führer gibt einen guten Ueberblick über das im Deutschen Museum Gebotene

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 494 — Beilage zu No. 742 (Band 62 Heft 10) — 1908

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die schweizerische Ostalpenbahn. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 6, S. 89.

Für eine neue, östlich vom Gotthard die Alpen durchquerende Eisenbahn ist neben der Splügenbahn und der Greinabahn auch der Durchstich des Bernhardinberges von Andeer aus mit einem 27,9 km langen Tunnel in Vorschlag gebracht worden. Nach der „*Schweizerischen Bauzeitung*" 1908, No. 1 sind für einen solchen Tunnel 3 Seitenstollen von 1385, 1775 und 1340 m Länge vorgesehen, deren Ausführung die Lage und Gestaltung der beiderseitigen Täler des Bernhardinmassivs gestatten. Dadurch könnte der Tunnel in 4 Abschnitte von 4,5, 10,9, 7,5 und 5 km Länge geteilt werden, was die Ausführung erleichtern und den Bauaufwand verringern würde. —r.

Die neuen Alpenbahnen und Zufahrtlinien in der Schweiz; mit besonderer Berücksichtigung der wirtschaftlichen Vorteile in Deutschland. Von H. Cox, Cannstatt. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 1, S. 17; No. 2, S. 59. Mit Abb.

Verfasser bespricht die verschiedenen Projekte neu anzulegender Alpenbahnen und Durchstiche in Bezug auf ihre wirtschaftlichen Vorteile für Deutschland. B.

Die Durchbohrung des Splügen. Giornale del Genio Civile. 1907. S. 619—623.

Mitteilung der Hauptzüge des Entwurfes. Ca.

New Railroad construction in Canada and the Northwest. Am. Scientf. vom 6. Juni 1907, S. 10.

Der Artikel handelt von den neuen Eisenbahnunternehmungen in den Mississippi-Ländern, dem nordwestlichen Amerika und in Kanada. Als wichtigstes Unternehmen in den westlichen Staaten wird die Chicago, Milwaukee & St. Paul-Eisenbahn bezeichnet, die das Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten um 1700 Meilen (engl.) vergrößert. Die westliche Pacific, welche jetzt vollendet wurde und durch Kalifornien und Nevada geht, hat 750 Meilen Länge.

Die kanadische Pacific-Bahn wird von 4 großen Unternehmergesellschaften ausgeführt; man erwartet, daß die Bahn in den nächsten 2 Jahren ihrer Vollendung entgegengehen wird. Z.

The survey of the Madeira and Mamore R. R. in Brazil. Engg. News vom 24. Oktober 1907, Bd. 58, No. 17, S. 449 und No. 18, S. 472. Mit Abb.

Die Vorarbeiten zu einer Eisenbahn an dem obengenannten Nebenfluß des Amazonenstromes führten durch Urwald und hatten mit ganz eigenartigen Schwierigkeiten zu kämpfen. Um die in dieser Beziehung gemachten Erfahrungen zu verwerten, werden die Erlebnisse einer Kommission beschrieben, welche am 6. Mai 1907 New York verließ, um Vorarbeiten für die brasilianische Linie zu machen. Es wird besonders darauf hingewiesen, wie man in umfangreichem Maße für die Unterkunft und Verpflegung der Ingenieure und Arbeiter sorgen muß, wenn das Werk überhaupt zustande kommen soll. H—e.

A new Belt Railway at Kansas City. Engg. News vom 14. November 1907, Bd. 58, No. 20, S. 518.

Die äußere Ringbahn von Kansas City, die jetzt im Bau ist, soll die Endstrecke der Kansas City, Mexico & Orient Ry. bilden und für den Austausch des Verkehrs zwischen den 15 oder 16 Stammlinien dienen, welche an dieser Stelle zusammenlaufen. Sie wird auch industriellen Zwecken nutzbar sein und elektrischen Vorortverkehr aufnehmen. Die Linie wird ungefähr 11 km lang sein und die größte Steigung wird 1 pCt. betragen. Nahe ihrem westlichen Ende überbrückt die Bahn zwei andere Bahnen mittels einer schiefen Brücke, deren größte Spannweite 146 ′ 9 ″ engl. beträgt. H—e.

The Rex-Red Cliff double track construction on the Denver and Rio Grande R. R. Engg. News vom 21. November 1907, Bd. 58, No. 21, S. 543. Mit Abb.

Die Denver & Rio Grande-Bahn kreuzt die kontinentale Wasserscheide zwischen Pueblo und Grand Junction, Colorado, 533 km lang. Nahe der Wasserscheide verlangte der zunehmende Verkehr die Herstellung des zweiten Gleises auf einer Strecke von 8 km. Diese liegt in einem so wilden Gebirgstal, daß unverhältnismäßig schwierige Arbeiten ausgeführt werden mußten. Wegen der Enge der Schlucht, welche die Bahn verfolgt, wurde das neue Gleis größtenteils auf das dem bestehenden Gleis gegenüberliegende Ufer gelegt. Der Fluß mußte fünfmal überschritten, drei Bergnasen mußten durchtunnelt werden. H—e.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

Der Erdbau. Von A. Reich. Aus Bibliothek der gesamten Technik. Band 56. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover. Preis 2,20 M., geb. 2,60 M.

Buch zum Selbstunterricht und zur Benutzung auf Baugewerkschulen. Pf.

Earth slides on railway work. By H. Rohwer, Cons. Eng. St. Louis, Mo. Engg. News vom 21. November 1907, Bd. 58, No. 21, S. 563. Mit Abb.

Ausgehend von der Wichtigkeit, Erdrutsche durch Entwässerung der Rutschflächen zu verhindern, stellt der Verfasser als goldene Regel hin, „das Wasser von dem Planum fernzuhalten". Das Studium der Geologie darf bei Bestimmung der Steigungsverhältnisse und der Lage der Bahnlinie nicht vernachlässigt werden. Auch sind Fälle aus der Praxis oft lehrreich. Solche werden daher in dem vorliegenden Aufsatz besprochen. H—e.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Auswechslung der eisernen Ueberbauten der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg. Von Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Senffleben. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 10, S. 160.

Die aus dem Anfange der 70er Jahre v. J. stammenden zweigleisigen Ueberbauten, 5 von je rund 66 m und 5 von je rund 33 m Stützweite waren ohne Unterbrechung des Betriebes auf der verkehrsreichen Strecke Berlin—Magdeburg durch neue zu ersetzen. Für die Auswechselung je eines Ueberbaues war eine Betriebspause von zwei Stunden zur Verfügung gestellt, die im Laufe der Ausführung auf $1^1/_4$ Stunde verkürzt werden mußte. Die gesamten Arbeiten auf der Baustelle sind in nahezu 2 Jahren ohne Störung des

Betriebes durch die Brückenbauanstalt Gustavsburg ausgeführt worden. —r.

Some notable German bridges. Am. Scientf. vom 31. August 1907, S. 151.

Die Brücke über die Elbe bei Harburg, die Rheinbrücke zwischen Ruhrort und Homberg, die Rheinbrücken bei Worms und Mainz werden mit amerikanischen Brücken verglichen und in ihrer Bauart besprochen. Z.

The Phoenix Bridge Co. Engineers testimony on the Quebec Bridge. Engg. News vom 28. November 1907, Bd. 58, No. 22, S. 587 und S. 575.

Ausführliche Mitteilung der Zeugenaussagen der Phoenix Bridge Co. gegenüber der kanadischen Regierungskommission. Die Schriftleitung der „*Engineering News*" zieht aus den Zeugenaussagen den Schlufs, dafs „in erster Linie für den Unglücksfall der Quebec-Brücke verantwortlich zu machen sei die Organisation des Ingenieurstabes der Phoenix Bridge Co., welcher die Entwürfe machte und mit dem Gewicht seiner Erfahrung und seines Rufes dafür eintrat. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dafs in zweiter Linie die Verantwortung auf dem beratenden Ingenieur ruht, welchem alle Entwürfe und Pläne zur Genehmigung vorgelegt wurden". H—e.

Why the Quebec bridge failed. Am. Scientf. vom 12. Oktober 1907, S. 257.

Die Quebec-Brücke stürzte ein, weil der untere Druckgurt ausbog, und der letztere bog aus, weil die 4 Druckstäbe, aus denen jeder Druckgurt bestand, nicht genügend fest verbunden waren, um als ein gemeinsames Ganzes die Last aufnehmen zu können.

Diese Tatsache wird aus dem Befund und den an der eingestürzten Brücke gemachten Untersuchungen hergeleitet. Z.

Working stresses in steel construction. By C. A. P. Turner. Engg. News vom 12. Dezember 1907, Bd. 58, No. 24, S. 626.

Theoretische Erörterung im Anschlufs an den Einsturz der grofsen Brücke bei Quebec. H—e.

Neue Eisenbahnbrücke über den blauen Nil bei Chartum. Railw. Gaz. vom 3. Januar 1908, S. 17.

Zugleich Wegebrücke. Wichtiger Fortschritt in der Entwicklung des Verkehrs im Sudan.

Pont basculant, Système Rall. Gén. civ. vom 23. November 1907, Bd. 52, No. 4, S. 61. Mit Abb.

Diese Schaukelbrücke macht bei der Oeffnung zugleich eine Drehung um den Schwerpunkt jeder der beiden Klappen und eine Rückwärtsbewegung derselben nach den Widerlagern hin. Wiedergabe einer Mitteilung der „*Engineering News*" vom 18. Juli 1907. H—e.

Viaduc hélicoïdal d'accès au pont d'Austerlitz. Traversée de la Seine par la ligne métropolitaine No. 2 Sud. Gén. civ. vom 7. Dezember 1907, Bd. 52, No. 6, S. 89. Mit Abb.

Die obengenannte Linie durchquert die am linken Seine-Ufer gelegene Halle der Orléans-Bahn, überschreitet auf einem Viadukt die Uferstrafsen und auf einer rd. 150 m weiten Bogenbrücke die Seine, wendet sich dann scharf nach links und senkt sich, um bei der nahen Brücke von Austerlitz die vorgeschriebene Höhe zu erreichen. Die Lage des Viadukts in der scharfen Kurve und zugleich im Gefälle wird mit „hélicoïdal = schraubenförmig" bezeichnet. Verlangt wurde noch möglichst schöne Erscheinung des Bauwerkes. Der Viadukt erhielt zwei Oeffnungen von rd. 40 und 32 m Weite. Die Hauptträger wurden im Grundrifs gekrümmt angelegt, wodurch den gestellten Bedingungen entsprochen werden konnte. H—e.

Design for the Henry Hudson Memorial bridge: a concrete rib arch, of 703 ft. span. Engg. News vom 21. November 1907, Bd. 58, No. 21, S. 559. Vergl. No. 21, S. 555. Mit Abb. Siehe auch Deut. Bauztg., Mitteilungen über Eisenbeton, Jahrg. 1908, No. 3.

Um eine Fahrstrafse über das Spuyton Duyvil-Tal zu führen, welches die Manhattan-Insel in New York von dem nördlich angrenzenden Festlande trennt, soll ein Viadukt gebaut werden, der als Denkmal für die Entdeckungsreise Henry Hudsons architektonisch schön durchgebildet werden soll. Man hat daher eine Stahlbogen-Konstruktion abgelehnt und eine Brücke aus verstärktem Beton gewählt, deren Entwurfsskizze mitgeteilt wird. Sie hat eine 214 m weite Hauptöffnung, die mit einem Segmentbogen überwölbt ist und an welche sich beiderseits Zufahr-Viadukte mit halbkreisförmig überwölbten Oeffnungen anschliefsen.

Vergl. noch „*Engineering News*" vom 19. Dezember 1907, Bd. 28, No. 25, S. 680. Kritik des Brückenentwurfes. Die Ausführung eines Gewölbes in Eisenbeton mit so ungewöhnlich grofser Spannweite wird als ein Wagestück bezeichnet, welches die Baubehörde von New York nicht auf sich nehmen sollte. H—e.

Reinforced concrete viaduct on the Richmond and Chesapeake Bay Railway. Engg. News vom 12. Dezember 1907, Bd. 58, No. 24, S. 625. Mit Abb.

Die obengenannte Bahn wird elektrisch betrieben und hat eine Länge von 16 engl. Meilen (25,6 km). Sie durchschneidet in dem Stadtgebiet von Richmond, Nordamerika, einen dicht bevölkerten Bezirk, wo Strafsenkreuzungen sehr unbequem gewesen sein würden. Man entschlofs sich daher, auf einer Länge von 2800 ′ (854 m) einen Viadukt aus Eisenbeton zu errichten, der sich an einigen Stellen 70 ′ (21 m) über Strafsenhöhe erhebt. Der Viadukt hat im allgemeinen die Form der Gerüstbrücken; nur sind weder in der Ansicht noch im Querschnitt diagonale Stäbe zu bemerken. Die Standfähigkeit des Systems wird vielmehr durch die Steifigkeit der vernieteten Eckverbindungen der Jochstiele mit den horizontalen Steifen gewährleistet. H—e

8. *Stadt- und Strafsenbahnen.*

Schwebebahn oder Standbahn? Von Stadtbaurat Vofs in Elberfeld. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 98, S. 1501.

Im Anschlufs an die hier erwähnten Erörterungen in No. 45 und 53 dieser Zeitung wird verschiedenen Veröffentlichungen, in denen die Ausführung einer Schwebebahn Rixdorf—Gesundbrunnen bekämpft wird, entgegengetreten und insbesondere angegeben, dafs die Schwebebahn dieselben Personenmengen werde befördern können, wie jedes andere moderne Schnellbahnsystem. —r.

Schwebebahn oder Standbahn? Ztg. D. E.-V. 1908. No. 7, S. 101.

Weitere Beiträge zur Beantwortung dieser Frage. Zu vergl. No. 45, 53 und 98, Jahrg. 1907 d. Ztg. —r.

Personenverkehr und Schnellbahnprojekte in Berlin. Von Richard Petersen. Sonderabdruck aus der Deutschen Strafsen- und Kleinbahnzeitung. Berlin 1907. Gustav Ziemsen. Preis 1,50 M.

Nach einer einleitenden Uebersicht über die Entwicklung des Personenverkehrs in Grofs-Berlin erörtert der Verfasser die Aufgaben, die sich aus dieser Entwicklung für die Zukunft ergeben und die Pläne, die in neuerer Zeit zur weiteren Ausbildung eines örtlichen Schnellverkehrs aufgestellt worden sind, namentlich das Projekt einer Schwebebahn Gesundbrunnen—Rixdorf. Hierbei werden die Erfahrungen eingehend gewürdigt, die in technischer und wirtschaftlicher Beziehung mit den vorhandenen Strafsen- und Schnellbahnanlagen in Berlin selbst wie in einer Reihe anderer Grofsstädte gemacht worden sind. Zahlreiche Abbildungen und zeichnerische Darstellungen begleiten den Text. Fr.

Bericht über die Tunnelentwürfe der Grofsen Berliner Strafsenbahn. Von G. Kemmann, Regierungsrat a. D. Mit 4 Tafeln, 21 Abbildungen im Text, sowie 6 Beilagen in besonderem Atlas. Als Manuskript gedruckt.

Unter Hinweis auf die Bostoner Tiefbahnen und die Tieftrambahn in Philadelphia weist Verfasser in seinem interessanten Bericht nach, dafs die geplanten Tunnel-Unternehmungen der Grofsen Berliner Strafsenbahn-Gesellschaft zur Entlastung der Potsdamer und Leipziger Strafse ihr Ziel verfehlen würden. Nur neue Strafsendurchbrüche unter der Potsdamer Bahn und neue Strafsenverbindungen zwischen Potsdamer Platz und Brandenburger Tor könnten hierin Wandel schaffen. Z.

Bericht über die Entwürfe der „Grofsen Berliner Strafsenbahn" zur Anlage von Unterstrafsenbahnen in Berlin. Von Dr.-Ing. Blum, Professor an der Königlichen Technischen Hochschule zu Hannover. Hannover, im Dezember 1907.

Der Bericht gliedert sich in 5 Teile: I. Allgemeine Wirkung der geplanten Unterstrafsenbahnen. II. Die Betriebsverhältnisse. III. Die Verkehrsabwicklung in den Stationen. IV. Würdigung der beiden Unterstrafsenbahnen vom verkehrspolitischen Standpunkt. V. Vorschläge zu einer Entlastung der Potsdamer und Leipziger Strafse im Gesamtstrafsenverkehr.

Der Verfasser begründet eingehend in seinem Bericht, dafs die von der Grofsen Berliner Strafsenbahn in Aussicht genommenen Unternehmungen zur Entlastung der Potsdamer und Leipziger Strafse durch Untertunnelung der Strafsen Unter den Linden und der Potsdamer und Leipziger Strafse verfehlt sind, und weist erschöpfend nach, dafs sich dieses Ziel nur durch Strafsendurchbrüche und Umbau des Potsdamer Bahnhofes erreichen läfst. Z.

Die Tunnelentwürfe der Grofsen Berliner Strafsenbahngesellschaft im Lichte des Kemmannschen Gutachtens. Von Professor W. Cauer, Berlin. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 90 u. 91.

Besprechung der Entwürfe und des Gutachtens in baulicher, betrieblicher und wirtschaftlicher Beziehung sowie der damit im Zusammenhange stehenden Verkehrsfragen und ihrer Lösung. —r.

Erwiderungen der Gesellschaftsvorstände auf die zu den Tunnelentwürfen der Grofsen Berliner und Berlin-Charlottenburger Strafsenbahn veröffentlichten Kritiken.

Die Schrift richtet sich gegen die von Regierungsrat a. D. Kemmann und Professor Cauer veröffentlichten Gutachten über die neuen Verkehrsprojekte der Grofsen Berliner Strafsenbahn, deren Schlufsfolgerungen als verfehlt hingestellt werden. Z.

Vorteile und Nachteile der verschiedenen Systeme mechanischer Bremsen auf elektrischen Strafsenbahnen. Giornale del Genio Civile 1907, S. 159 ff.

Mitteilungen aus den Berichten von Petit, ingénieur de la Société nationale des Chemins de fer vicinaux, und von Scholtes, Direktor der Strafsenbahn Nürnberg—Fürth, erstattet an den internationalen Kongrefs in Mailand 1906. Ca.

Die Bauweise des Gleises der städtischen Strafsenbahnen. Giornale del Genio Civile 1907, S. 84 ff.

Auszug aus dem Bericht des Direktors der Strafsenbahnen von Marseille, Dubs, an den internationalen Kongrefs in Mailand 1906. Ausführliche Besprechung der Form und Lagerung der Schienen, des Stofses, der Weichen usw. Ca.

Ueber die Einführung des elektrischen Zugbetriebes auf den Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen. Von Professor W. Reichel. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. No. 11, 12, 13, 14 u. 15.

Der Aufsatz bringt eine eingehende Beschreibung der für Blankenese—Ohlsdorf gebauten elektrischen Einrichtungen, die als Vorbereitungsstufe für die Berliner Anlagen zu betrachten sind, und gibt eingehende Berechnungen für die Umwandlung derselben. Pf.

Die Anstellungsverhältnisse und Arbeitzeiten der Bediensteten in den Strafsenbahnbetrieben Preufsens. Ztschr. f. Kleinb. 1907. Heft 11, S. 883.

Ausführliche Angaben mit zahlreichen Tabellen über eine im Auftrage des Ministers der öffentlichen Arbeiten erfolgte Erhebung über die Anstellungsverhältnisse und Arbeitzeiten der Strafsenbahnbediensteten in Preufsen. Den Ermittelungen ist der Zustand des Monats Mai 1906 zu Grunde gelegt. F.

Zur Frage der Wirtschaftlichkeit städtischer Schnellbahnen. Von Regierungsrat Kemmann. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 2, S. 23. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die in verschiedenen gröfseren Städten mit Schnellbahnen gemachten Erfahrungen. B.

VI. Verschiedenes.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. Geschäftsbericht betr. das Geschäftsjahr vom 1. Juli 1906 bis 30. Juni 1907.

Zeitschrift für Geschichte der Architektur. Heidelberg 1907. Karl Winter's Universitätsbuchhandlung. Preis 2 M., Jahresabonnement 20 M.

Das 1. Heft dieser Zeitschrift bringt interessante Abhandlungen über den Kiosk von Konia, das Grabdenkmal Theodorichs zu Ravenna und eine Biographie zur Geschichte der Architektur.

Die Namen der Mitarbeiter, wie Professor Dehio, Dörpfeld, Neuwirth, Winnefeld, Zump bürgen dafür, dafs diese jetzt ins Leben getretene Zeitschrift zu einer erstklassigen auf dem Gebiete der Architektur gehören wird. Z.

Die Hartzerkleinerung. Von Zivilingenieur Wilhelm Haase in Halle a. S. Mit 96 Abbildungen im Texte. Hannover. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis 2,20 M., in Ganzleinenband 2,60 M.

Das vorliegende Werk handelt von der Gewinnung und Bearbeitung der in der Industrie zur Verwendung kommenden Materialien, besonders der Steine, die zerkleinert werden müssen. Es werden die verschiedenen Methoden der Zerkleinerung, die dazu erforderlichen Apparate, Oefen, Trockenanlagen und ihre Leistungsfähigkeit sowie Brauchbarkeit für die Praxis beschrieben. Z.

Leitfaden der Projektionslehre einschl. der Elemente der Perspektive und schiefen Projektion. Von Prof. J. Hoch, Ingenieur, Oberlehrer an der staatlichen Baugewerkschule in Lübeck; dritte vermehrte und verbesserte Auflage mit 155 Abb. Leipzig 1907. Verlag von J. J. Weber. In Originalleinenband 2,50 M.

Der Inhalt der vorliegenden dritten Auflage dieses beliebten Büchleins ist im wesentlichen dem der zweiten Auflage gleich geblieben, nur wurde ein besonderer Abschnitt über die Projektion der Geraden und Ebenen eingereiht, sodafs nunmehr neben diesem folgende Abschnitte behandelt werden: Das Aufnehmen der Körper, Abwicklungen, Schnitte von Körpern mit Ebenen, Durchdringungen, Rotationskörper, die Grundlagen der Schattenlehre, Perspektive und der schiefen Projektion. Der Zweck der mit zahlreichen deutlichen Abbildungen ausgestatteten Abhandlung ist, ein Mittel zu schaffen, das es ermöglicht, den Handwerker, Kunstgewerbetreibenden und Schüler der gewerblichen Fachschulen in kürzester Zeit mit dem Wichtigsten aus der Projektionslehre vertraut zu machen. Dieser Zweck wird voll erreicht, zumal alle diejenigen einfachen Körper erläutert werden, die in ihrer Zusammensetzung die gewerblichen und kunstgewerblichen Gegenstände bilden. Gi.

Feuerpolizei. Für Polizei und Verwaltungsbehörden, Versicherungs-Anstalten, Bauämter, Feuerwehren und Kaminkehrer. IX. Band. München. Verlag von Ph. L. Jung.

Der vorliegende Band der Monatsschrift „*Feuerpolizei*" (Preis pro Jahr 4 M.) umfafst auf 200 Seiten etwa 300 verschiedene Mitteilungen über gesetzliche Bestimmung, die Feuerverhütung in verschiedenen Orten und bei technischen Anlagen betreffend, macht Angaben über die Ursachen einzelner Brände, über Sicherungen in einzelnen Betrieben, über angestellte Versuche mit explosiblen Stoffen, neuere Ausrüstungsstücke städtischer Feuerwehren usw. Ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis erleichtert das Zurechtfinden bei der grofsen Zahl der verschiedenartigen Mitteilungen. B.

Die Hygiene des Wohnungswesens. Von Prof. H. Chr. Nufsbaum. Sammlung Göschen. Leipzig 1907. Preis 80 Pf.

Kurz gefafstes Handbuch aller wesentlichen Fragen, die in gesundheitlicher Beziehung beim Bau der Wohnungen zu beachten sind. Pf.

Die Hygiene des Städtebaus. Von Prof. H. Chr. Nufsbaum. Sammlung Göschen. Leipzig 1907. Preis 80 Pf.

Die Schrift bringt eine knappe Zusammenfassung aller Gesichtspunkte, die beim Städtebau vom gesundheitlichen Standpunkte berücksichtigt werden müssen. Pf.



Jahrbuch und Kalender für Schlosser und Schmiede 1908. Begründet von Ulrich R. Maerz, bearbeitet und herausgegeben von einem bekannten Fachmann. Pr. 3 M.

Der im Verlage von H. A. Ludwig Degener in Leipzig erschienene 27. Jahrgang dieses Kalenders behandelt alle Fortschritte in den betreffenden Gebieten, neben zahlreichen für den Fachmann notwendigen Tabellen, Angaben über Arbeiterversicherung, Buch- und Rechnungsführung, über Wechsel-Angelegenheiten, Gewerbegerichte, Gerichts- und Anwaltskosten-Tarif usw. Im sachlichen Teil finden sich Mitteilungen über die verschiedenen Materialien, Angaben über Tragfähigkeitsberechnungen, Preisangaben für verschiedene Arbeiten, endlich eine gröfsere Zahl von Entwürfen für moderne Bauschlosserarbeiten. B.

Wie erschliefsen wir unsere Kolonien? Von Prof. Dr.-Ing. Otto Blum und Reg.-Baumeister Erich Giese. Mit zahlreichen Abbildungen und 5 Tafeln. Verlag von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Berlin 1907. Brosch. 2 M.

Das im Auftrag der deutschen Kolonialgesellschaft von den Verfassern bearbeitete und herausgegebene Buch gibt ein vollständiges, übersichtliches und klares Bild über die geographischen und handelspolitischen Verhältnisse, die Bevölkerung, die vorhandenen Wasserwege und Landverkehrsmittel in Afrika. Als Eisenbahnfachmänner gehen sie dann näher auf die verschiedenen Projekte für den Bau von Kolonialbahnen ein und besprechen ihre Anlage, Einrichtung und den Betrieb derselben, wofür ihnen die auf der Reise durch Indien, Japan und Amerika gemachten Erfahrungen zur Seite stehen. Für die afrikanischen Bahnen empfehlen sie die Meterspur bezw. Kapspur, da sie einen schnelleren Bau ermöglichen, ein geringeres Anlagekapital erfordern und für den zu erwartenden Verkehr ausreichen dürften. Sehr lehrreich ist der Hinweis auf die bei einzelnen solcher Bahnen gemachten Fehler und auf Einrichtungen, die sich durchaus bewährt haben. Häufig wird auf die Verhältnisse anderer Länder bezug genommen und auf die Entwickelung des Eisenbahnwesens in englischen und französischen Kolonien hingewiesen. Im letzten Abschnitt sind Finanzierung und Unternehmungsform, Bauleitung, Verwaltung und Tarife besprochen. Eine Reihe höchst charakteristischer Abbildungen von verschiedenen Kolonialbahnen und ihren Einrichtungen aus allen Weltteilen tragen dazu bei, die Darstellung zu beleben und anschaulich zu machen. B.

Die Müllbeseitigung. Von Hermann Koschmieder, Zivilingenieur in Charlottenburg. Mit 22 Abbildungen im Text. Bibliothek der gesamten Technik, 73. Band. Hannover, Verlag Dr. M. Jänecke. Preis brosch. 1 M.

Es ist ein Verdienst des Verfassers, die neueren Erfahrungen und Bestrebungen für eine hygienisch vorteilhafte Beseitigung der Abfallstoffe gesammelt und der Oeffentlichkeit zugänglich gemacht zu haben. Die Abhandlung geht ein auf das Müll und seine Beschaffenheit, die Sammelgefäfse, Abfuhrwagen, Abladeplätze, Verwertung, Sortierung, Verbrennung und die Abfuhrarten gröfserer Städte.

Die „Bibliothek der gesamten Technik" hat mit diesem Band eine wertvolle Ergänzung erfahren. Gi.

Photographisches Rezept-Taschenbuch. Eine Sammlung von erprobten Rezepten für den Negativ- und Positivprozefs unter Berücksichtigung der neuesten Verfahren. Von P. Hanneke, Herausgeber der „Photographischen Mitteilungen", Ehrenmitglied des Vereins zur Förderung der Photographie in Berlin. Berlin 1907. Verlag von Gustav Schmidt. Preis 2,25 M.

In dem Buche findet sowohl der Fach- als auch der Liebhaberphotograph eine Sammlung von erprobten Rezepten auf dem Gebiet der Photographie. Z.

Deutscher Camera-Almanach. Ein Jahrbuch für die Photographie unserer Zeit. Herausgegeben von Fritz Loescher. 4. Band für das Jahr 1908. Mit einem Titel-Kunstblatt, 57 Vollbildern und 96 Abbildungen im Text. Berlin, Verlag von Gustav Schmidt. Preis in Büttenumschlag 4 M., in Leinenband 5 M.

Das interessante Buch gibt eine erschöpfende Darstellung der Fortschritte auf dem Gebiet der Photographie. Z.

Photographisches Hilfsbuch für ernste Arbeit. Von Hans Schmidt. II. Teil: Vom Negativ zum Bilde. Berlin 1907. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 4 M., geb. 5 M.

In dem Hefte werden die Methoden besprochen, denen ein nicht ganz korrektes Negativ unterworfen werden mufs, um gute Abdrücke zu erhalten, und dann wird die Herstellung der Kopien eingehend behandelt. Z.

Das gezogene und das ziehende Rad. Von Baurat Gravenhorst, Stade. Wiesbaden 1906. C. W. Kreidels Verlag. Preis 1,60 M.

Ein Sonderabdruck aus der *„Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen"*. Bringt mathematische Abhandlungen über die Bewegungen der Räder und erläutert dieselben durch Zeichnungen. Pf.

Die Assanierung von Köbenhavn (Kopenhagen). Von Dr. Th. Weyl, Charlottenburg. 2. Band, 1. Heft des Buches: Die Assanierung der Städte in Einzeldarstellungen. 196 Druckseiten mit 108 Abbildungen im Texte und 21 Tafeln. Leipzig 1907. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 15 M.

Das Buch gehört zu dem, zugleich eine Ergänzung des „Handbuches der Ingenieurwissenschaften" bildenden Sammelwerke „Fortschritte der Ingenieurwissenschaften". Es enthält in 18 Abteilungen ausführliche, durch zahlreiche, gut dargestellte Abbildungen und Pläne erläuterte Mitteilungen über die Sterblichkeitsverhältnisse der Stadt, über ihre bauliche Entwicklung und die Ordnung ihres Gesundheitswesens. Man erhält weiter vollkommenen Aufschlufs über die Beseitigung der Abfallstoffe und die Entwässerung sowie über die städtische Wasserversorgung und über die hygienischen Einrichtungen in den in Frage kommenden Beziehungen, Schul-, Bade- und Hospitalwesen, Kontrolle der Nahrungsmittel usw. Auch das Strafsenwesen wie das Bestattungswesen wird in übersichtlicher Darstellung behandelt. Das Werk verdient um so mehr Beachtung, als es sich in der Reihe der Einzeldarstellungen zum ersten Male um eine am Meere gelegene Inselstadt handelt, bei deren Assanierung besondere Aufgaben zu lösen waren, z. B. Beschaffung von Süfswasser auf einer im Meere liegenden Insel und Beseitigung der Abwässer durch Abflufs in das Meer ohne Rückstau usw. —r.

Graphische Tabellen zur Berechnung von Kreisquerschnitten auf Drehung und Biegung sowie von Rechteckquerschnitten auf Biegung. Berechnet und entworfen von Ludwig Schürnbrand, Ingenieur und Assistent der Kgl. Techn. Hochschule München. Wiesbaden 1908. C. W. Kreidel's Verlag. Preis 5 M.

Das zeitgemäfse Bestreben, den entwerfenden Konstrukteur bei der Berechnung mehr und mehr von der Arbeit der Ausrechnung der einzelnen Berechnungswerte zu entlasten, hat den Verfasser zur Aufstellung der vorliegenden Tabellen veranlafst. Sie sind für den Maschineningenieur bestimmt und geben die am häufigsten vorkommenden Festigkeitsberechnungen auf Drehung und Biegung an. Für die Niederlegung der Rechnungsergebnisse wählt der Verfasser nicht die üblichen Zahlentafeln, sondern die graphische Darstellung, durch die die bei den Zahlentabellen meist erforderliche rechnerische Interpolation vermieden wird. Der Gebrauch der Tabellen ermöglicht ein rasches, müheloses und für die Augen nicht anstrengendes Ablesen der Ergebnisse. Gi.

Zahlentafeln für Platten, Balken und Platten-Balken aus Eisenbeton. Zusammengestellt von Regierungsbaumeister Weese. Berlin 1907. Verlag der Tonindustrie-Zeitung G. m. b. H. Preis geb. 8 M.

Die älteren Bestimmungen über die Berechnungsart von Bauteilen aus Eisenbeton sind durch den Ministerialerlafs vom 24. Mai 1907 erweitert und ergänzt worden. Damit war der gröfsere Teil der früher erschienenen Berechnungstafeln für Eisenbeton unbrauchbar geworden. Die vorliegenden Tabellen, die ohne weiteres auch für die Berechnungsweisen nach den Leitsätzen des Betonvereins giltig sind, schaffen hier Ersatz. Die Tafeln geben die Berechnung für Platten, Balken und Platten-Balken. Sie sind durch ihre übersichtliche Anordnung und gute Ausstattung bequem brauchbar und können daher warm empfohlen werden. Gi.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 495 **Beilage zu No. 743 (Band 62 Heft 11)** **1908**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Moving Plateforms for the Brooklyn bridge. Am. Scientf. vom 21. September 1907, S. 202.

Zur Regelung der Verkehrsfrage auf der Brooklyner Brücke ist eine besondere Kommission von der „Public Service Commission" eingesetzt worden, und im Verlaufe der Beratungen wurde die Frage auf „Einrichtung einer beweglichen Plattform" ernstlich in Erwägung gezogen. Z.

c) Tunnel.

The Loetschberg-tunnel and its relation to alpine railway routes. Engg. News vom 5. Dezember 1907, Bd. 58, No. 23, S. 609. Vergl. auch S. 613. Mit Abb.

Die Bahn von Brieg im Rhônetal an der nördlichen Mündung des Simplontunnels bis Frutigen im Kandertal (Thuner See) genannt die Lötschbergbahn ist nur 36 engl. Meilen (57,6 km) lang und enthält einen Scheiteltunnel von $8^1/_2$ Meilen (13,6 km) Länge. Sie wird eine wichtige Zufahrlinie für den Simplontunnel bilden, indem sie dessen Richtung nahezu gradlinig nach Thun und weiter nach Bern und Basel fortsetzt. Die Steigungen werden 2,7 pCt. nicht überschreiten. Die Bahn wird von vornherein für elektrischen Betrieb eingerichtet werden. H—e.

The commercial aspects of present and proposed Alpine Railway tunnels. Engg. News vom 5. Dezember 1907, Bd. 58, No. 23, S. 613. Vergl. auch S. 609. Mit Abb.

Der geschichtliche Ueberblick über den Bau der Alpentunnels zeigt, wie jedesmal an die Vollendung eines Tunnels sich der Beginn eines andern anschlofs, um dem grofsen Verkehr zwischen Frankreich, England und Deutschland einerseits, sowie Italien andrerseits immer bessere Wege zu eröffnen. So folgte der Gotthard auf den Mont Cénis, auf jenen der Simplon. Kaum war dieser vollendet, als die Arbeiten am Lötschberg-Tunnel begannen, um Deutschland eine nähere Verbindung mit dem Simplon zu schaffen. Und schon plant man mit dem gröfsten Eifer eine kürzere Linie zwischen Frankreich und Italien durch den Mont Blanc oder den kleinen St. Bernhard. H—e.

Rectification des tunnels du métropolitain situés sous l'Hudson à New York. Gén. civ. vom 2. November 1907, Bd. 52, No. 1, S. 13. Mit Abb.

Die Beseitigung der Verdrückungen des Zwillings-Röhrentunnel der New Yorker Stadtbahn bei der Battery wird nach dem *„Engineering Record"* kurz beschrieben und durch eine anschauliche Querschnittsskizze erläutert. H—e.

A new highway tunnel under the Thames river, at London. Engg. News vom 19. Dezember 1907, Bd. 58, No. 25, S. 663. Mit Abb.

Der neue Strafsentunnel, welchen der Londoner Grafschaftsrat bei der Vorstadt Rotherhithe bauen läfst, liegt unmittelbar unterhalb des ersten berühmten Themse-Tunnels, welcher bekanntlich seit vielen Jahren dem Eisenbahnverkehr dient. Der neue Tunnel, mit den Zufahrtsrampen rd. 1,3 engl. Meilen (2,1 km) lang, besteht aus einem Zylinder aus Gufseisen mit 30 ′ (9,15 m) äufserem Durchmesser. Der Vortrieb des Tunnels erfolgte mittels Schilden von vier Schächten aus, deren zwei dicht an den Themse-Ufern, die andern beiden innerhalb der Rampen angeordnet sind. Die Schächte, als Stahlzylinder auf Kaissons aufgebaut, wurden mit Druckluft versenkt. H—e.

The Détroit River tunnel. Engg. News vom 31. Oktober 1907, Bd. 58, No. 18, S. 453. Mit Abb.

Einer der interessantesten Tunnel, die jetzt im Bau sind, ist der der Michigan Central R. R. unter dem Détroit-Flusse. Er soll dies Bahnnetz mit dessen kanadischen Linien unmittelbar verbinden. Vergl. *„Engineering News"* vom 15. Februar 1906. Er besteht aus zwei nahe beieinander liegenden Tunnelröhren, welche in Längen von rd. 80 m zu einer Art von Kaissons fest miteinander verbunden und dann versenkt werden. Zuvor ist ein Graben quer durch den Flufs ausgebaggert und auf dessen Sohle eine Betonschüttung als Gründung für die Tunnelrohre gemacht worden. Diese werden auch durch eine Betonschüttung umhüllt. H—e.

Influence du séjour dans les tunnels du métropolitain de New York sur la santé du personnel. Gén. civ. vom 23. November 1907, Bd. 52, No. 4, S. 61.

Seit zwei Jahren verfolgt der Dr. Soper auf der Untergrundbahn in New York eine Untersuchung, mit welcher ihn die „Rapid Transit Commission" beauftragt hat, über die Wirkung, welche die eingeschlossene Luft der Tunnels auf die Gesundheit der Bediensteten, die dort arbeiten, ausüben kann. Es liegt bereits ein zweiter Bericht vor. Dieser wird nach dem *„Street Railway"* vom 3. August 1907 mitgeteilt. H—e.

The double-deck surface and tunnel station of the Hudson companies in Jersey city. Am. Scientf. vom 21. September 1907, S. 206.

In dem Artikel wird New York als der gröfste Mittelpunkt der Welt für Ingenieur-Unternehmungen bezeichnet, denn die Kosten für die Eisenbahnstationen, Brücken, Wasserwerke betragen 600 000 000 Dollars. Darunter werden besonders die Tunnelarbeiten und Bahnhofsbauten der Hudson-Gesellschaften zur Besserung des Verkehrs zwischen Jersey City und Manhattan Island, welche wahrscheinlich mehr als 50 000 000 Dollars kosten werden, angeführt. Die in letzterer Hinsicht ausgeführten Arbeiten werden beschrieben. Z.

Pfahlgründungen für Tunnelröhren. Am. Scientf. vom 9. Juli 1907, S. 8.

Die für die Tunnelröhren unter dem Hudson der Pennsylvania-Bahn als Auflager in Vorschlag gebrachten eisernen Schraubenpfähle haben in den Windungen 5 ′, im Schaft 27 ″ Durchmesser und sollen mit 15 ′ Abstand in der Tunnelmittellinie eingetrieben werden. Das Eintreiben soll mit hydraulischem Druck erfolgen. Nach einem anderen Entwurf werden hölzerne Pfähle von 12 ″ Durchmesser zu je dreien oder vieren in einer Reihe und auf je 5 ′ der Tunnellänge in Vorschlag gebracht. Der erforderliche Druck zum Niederbringen eines hölzernen Pfahles würde nur 20 t pro Pfahl betragen, während bei gufseisernen Schraubenpfählen 100 t erforderlich sein würden, wie Versuche ergeben haben.

Der Holzpfahl wird in einen Zylinder gesetzt und mittels einer

elektrisch angetriebenen Pumpe wird durch einen Kolben ein Druck von 25 t auf den Pfahlkopf ausgeübt. Z.

Tunnelröhren in weichem Material. Am. Scientf. vom 8. Juli 1907, S. 466.

In dem Artikel wird die Auflagerung der Tunnelröhren auf weichen und schlammigen Flufsgrund besprochen. Der Oberingenieur von der Schnellverkehrskommission hält die Pfähle, welche beim East River Tunnel von 2000 ′ Länge durch den Schlamm und Sand zur Erzielung eines festen Auflagers getrieben werden, für belanglos, während der Oberingenieur der Tunnelunternehmungen unter dem North River ein festes Pfahlwerk quer durch den ganzen Fluſs treiben liefs, welches im Stande ist, die ganze Verkehrsbelastung aufzunehmen und die Röhren nur als luftdichte Enveloppen, durch welche die Züge laufen können, betrachtet. Der Verfasser ist sogar der Ansicht, dafs man wegen der Erschütterung während des Betriebes hierin nicht weit genug gehen kann, um Senkungen und Brüche der Röhren zu vermeiden. Er empfiehlt die Pfähle unter der Sohle der Röhren bis auf Fels hinabzutreiben und an den Köpfen mit der Tunnelhülle zu verankern. Er verweist auf die beim Brooklyn Tunnel gemachten Erfahrungen, wo man im weichen Grunde die Stärke der Flanschen, die Durchmesser der Bolzen und besonders die Dicke des gufseisernen Tunnelzylinders vermehren mufste, um den häufigen Brüchen in den Tunnelröhren, welche sowohl während als nach der Ausführung vorkamen, zu begegnen. Z.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Normal - Schienenprofile, vorgeschlagen von einer von der American Railway Association eingesetzten Kommission. Railw. Gaz. vom 6. Dezember 1907, S. 545.

10 Profile mit Angabe der Mafse und Gewichte.

The manufacture and use of steel rails — proposed changes in section, by Franklin E. Abbot. Engg. News vom 21. November 1907, Bd. 58, No. 21, S. 550.

Verfasser kommt zu dem Schlufs, dafs in dem jetzigen Zeitpunkt die Tragfähigkeit der Schienen nicht der Schwere des Eisenbahnbetriebes entspricht. Man glaubt, dafs Abhilfe geschaffen werden kann, wenn die Fabriken und die Eisenbahnen vereint einen revidierten Schienen-Querschnitt einführen. Es wird empfohlen, Kopf und Fufs zu verstärken, so dafs die Materialmasse des Fufses gleich der des Kopfes oder ein wenig gröfser wird. Es ist auch vorgeschlagen worden, dafs die Breite des Fufses geringer sein soll als die Höhe der Schiene, was die Möglichkeit gewährt, die Fufsflanschen dicker zu machen. H—e.

Needed — a rational railroad track. Am. Scientf. vom 25. Mai 1907, S. 426.

In dem Artikel wird der heutige Oberbau als in keiner Weise den Anforderungen entsprechend bezeichnet. Zunächst soll man bei der Herstellung der Schienen den Bessemer-Prozefs aufgeben, da er vollständig ungeeignet zur Herstellung erstklassigen Materials sei, dafür müsse das Offenherd-Verfahren eingeführt werden, welches die Anfertigung von Schienen von den gewünschten hohen Anforderungen gestattete.

Aber auch Bettung und Gleise werden als vollständig ungenügend für die hohen Ansprüche an Gewicht, Geschwindigkeit, konzentrierte Lasten und andere moderne Anforderungen hingestellt.

Amerikanische Eisenbahn-Ingenieure haben kürzlich folgende Normen für einen modernen Anforderungen entsprechenden Oberbau aufgestellt:

Die Schiene soll an der Basis 15,24 cm breit sein, eine Höhe von 17,80 cm haben und 52 kg wiegen. Zwischen Schienenfufs und Schwelle soll eine Platte von $^{16}/_{20}$ cm liegen. Die Schwellen müssen mindestens 23 cm breit sein und nicht weiter als 51 cm von Mitte zu Mitte voneinander entfernt liegen; der Druck der Schwellen auf den Schotter müfste von 5 t auf 3,8 t verringert werden. Die Hackennägel sollten durch Bolzen, die vollständig die Schwelle durchdringen, ersetzt werden und es müfsten überall mindestens 3 Bolzen — 2 an der Aufsenseite, einer an der inneren Seite der Schiene — für jede Unterlagsplatte angeordnet werden. Z.

Fortschritte in der Herstellung der Schienen. Railw. Gaz. vom 29. November 1907, S. 522.

Eine Zuschrift aus Amerika bespricht die Bedingungen für die Schienenfabrikation, die eine amerikanische Kommission aufgestellt hat, und erwartet von ihnen einen grofsen Fortschritt. D.

Zur Gleissicherungsfrage. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 12, S. 200.

Die zur Verhütung des Losdrehens der Laschenschrauben-Muttern in den Handel gelangte, einfache Haltfest-Sicherung, die von der Königl. Eisenbahndirektion in Elberfeld seit Jahresfrist versuchsweise eingebaut ist, wird in Wort und Bild beschrieben. —r.

Die Unterhaltung der Eisenbahngleise in den Kurven. Von Dr. Heubach. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 11, S. 174.

An der Hand der Ergebnisse, die bei Messungen an Eisenbahnkurven im Bezirke der Königl. Bayerischen Eisenbahndirektion München erzielt worden sind, wird die bezeichnete wichtige Frage in theoretischer und praktischer Beziehung eingehend erörtert. —r.

Die Verwendung von Maschinen bei der Herstellung und dem Umbau von Eisenbahngleisen. Von Frahm. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 9 u. 10, S. 141 u. 157.

Erörterung der in dieser Beziehung bei der französischen Mittelmeer- und Ost-Bahn gemachten Versuche und Erfahrungen. Es handelt sich hauptsächlich um das Ein- und Ausziehen von Schwellenschrauben und das Unterstopfen der Schwellen. Wirtschaftliche Erfolge konnten noch nicht festgestellt werden, die Handarbeit wurde aber um $^1/_3$ bis $^2/_5$ vermindert, und durch die Maschinenarbeit eine Zeitersparnis sowie eine bessere Leistung erzielt. —r.

A tracklaying machine with rail carriers. Engg. News vom 28. November 1907, Bd. 58, No. 22, S. 586. Mit Abb.

Die Gleisverleg-Maschine ist besonders dafür eingerichtet, die Schienen an ihre richtige Stelle auf den Schwellen zu bringen und so die zahlreiche Mannschaft zu ersparen, welche erforderlich ist, schwere Schienen zu handhaben. Bei einer praktischen Anwendung der Maschine waren 33 ′ (rd. 10 m) lange Schienen zu verlegen. Es konnte mit einem Vorarbeiter und 27 Mann eine Gleislänge von 2 bis $2^1/_2$ engl. Meilen (rd. 3—4 km) an einem Tage verlegt werden. H—e.

Berührungsflächen zwischen Rad und Schiene. Von Geo. L. Fowler. Railw. Gaz. vom 3. Januar 1908, S. 10.

Der Aufsatz gibt die Ergebnisse von Versuchen wieder, die mit verschiedenen Rad- und Schienenmaterialien teils im Betriebe, teils im Laboratorium angestellt worden sind. D.

Ueber die Abnutzung zwischen Rad und Schiene. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 88, S. 1352.

Nach einem, in einem Londoner technischen Vereine gehaltenen Vortrage berechnet Mallok auf Grund von Beobachtungen der Schienen auf der Londoner Untergrundbahn und unter Berücksichtigung mathematischer Ueberlegung die Abnutzung der Schiene durch ein mit 4 t belastetes Rad von 1 m Durchmesser zu $^1/_{2000}$ mm. Dazu tritt in Gleiskrümmungen die Abnutzung durch das Gleiten der Räder und durch die Reibung der Flanschen. —r.

Some recent street railway track construction. Engg. News vom 7. November 1907, Bd. 58, No. 19, S. 485. Mit Abb.

Infolge der Zunahme des Verkehrs und der Einführung schwererer Betriebsmittel ist der Umbau der Strafsenbahngleise in vielen Städten erforderlich geworden, besonders in Chicago. Dort hat die Aufsichtsbehörde drei Entwürfe für Strafsenbahngleise aufgestellt, zwei für schweren, den dritten für leichteren Verkehr. Diese sowie die Entwürfe für Indianapolis, Cansas City und Toronto (Kanada), die auf denselben Grundsätzen beruhen, werden beschrieben. H—e.

The use of the ⊤ rail for street railway track in cities. By C. Gordon Reel. Engg. News vom 31. Oktober 1907, Bd. 58, No. 18, S. 466. Mit Abb.

In einem am 16. Oktober 1907 gehaltenen Vortrage erörtert der Verfasser, wie man bei in Strafsen eingebetteten Eisenbahngleisen von komplizierten Schienenformen auf die einfache Vignole-Schiene zurückgekommen ist, wobei die Spurrinne durch vertieften Anschlufs des Klinkerpflasters an den Schienenkopf hergestellt wird. Als Beispiele werden die Normalzeichnungen der neuesten Strafsengleise für Kingston, N. Y. und für Milwaukee mitgeteilt. H—e.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

The Southern Railways freight yards at Atlanta, Geo. Engg. News vom 7. November 1907, Bd. 58, No. 19, S. 495. Mit Abb.

Den Schlufs verschiedener Erweiterungsbauten für den Güterverkehr, welche die amerikanische Südbahn in den letzten Jahren ausgeführt hat, bildet der neue Güterbahnhof bei Inman zwischen Atlanta und Chattanooga und Birmingham. Er erstreckt sich von Südost nach Nordwest und hat in dieser Richtung folgende Teile: zunächst den Empfangsbahnhof, dann den Ablaufrücken, an welchen sich mehrere Rangiergleisgruppen schliefsen. Nordwestlich neben diesen liegen die Anlagen zur Lagerung und Verladung der Kohlen, endlich ein ringförmiger Lokomotivschuppen mit 30 Ständen, sowie eine grofse Pumpstation, Reparaturgleise und eine elektrische Kraftanlage. H—e.

Moving a heavy pier shed with floating derricks. Engg. News vom 19. Dezember 1907, Bd. 58, No. 25, S. 678. Mit Abb.

Auf dem Pier 45 am North River in New York City steht ein Schuppen, welcher um 150 ′ engl. verlängert werden sollte. Dies geschah in der Weise, dafs das äufsere Ende des Schuppens in Länge von 20 ′ abgeschnitten und um 150 ′ nach dem Flusse zu vorgerückt wurde. Hierzu bediente man sich grofser schwimmender Kräne, an welche der zu verschiebende Schuppenteil gehängt wurde. Sodann schlofs man die in dem Schuppen entstandene Lücke in einfacher Weise. H—e.

Rauchabzüge für Lokomotivschuppen. Mit Abbildungen hölzerner und eiserner Konstruktionen. Railw. Gaz. vom 8. November 1907, S. 450.

Ein über den Gegenstand eingesetzter Prüfungsausschufs vermag sich nicht für eine bestimmte Form oder ein bestimmtes Material auszusprechen.

Elévateurs-basculeurs pour wagons. Gén. civ. vom 30. November 1907, Bd. 52, No. 5, S. 73. Mit Abb.

Vierseitiger Fachwerksturm zum schnellen Entladen der Kohlen- und Erzwagen auf grofsen Bahnhöfen. Der zu entladende Eisenbahnwagen wird auf eine Plattform geschoben, 10 m gehoben und dann aufgekippt, so dafs die Ladung am Kopfende des Wagens herausrutscht. Beschrieben werden zwei solcher Vorrichtungen, eine von der Benrather Maschinenfabrik hergestellt, mit 30 Tonnen Tragfähigkeit, die andere von den Werken von L. Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. Die erstere hat elektrischen Betrieb, die letztere hydraulischen. H—e.

f) Werkstattsanlagen.

Die Werkstätten der Big four (Cleveland, Cincinnati & St. Louis) **Railway.** Railw. Gaz. vom 13. Dezember 1907, S. 565.

Ein Beispiel einer neuen grofsen amerikanischen Eisenbahnwerkstatt.

g) Bahnausrüstung, einschl. Schranken, Neigungszeiger usw.

Selbsttätige Sicherheitsvorrichtung für schienengleiche Wegeübergänge. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 95, S. 1462 und 1908, No. 3, S. 33.

Beschreibung einer solchen Einrichtung mit elektrischem Antrieb nach der *„Deutschen Strassen- und Kleinbahn-Zeitung“* und Darlegung, dafs die Einrichtung nicht als ein betriebssicherer Ersatz für die Bewachung der Schranken anzusehen sei. —r.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Umbau der schmalspurigen Bahn Bergen—Vofs auf Vollspur. Tekn. Ugebl. Ingeniörafdeling. 1907. S. 213 und 217. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der bemerkenswerten und zum Teil besonders schwierigen Bauausführungen und der erforderlichen Gleisverschiebungen, Tunnelerweiterungen, Ausmauerungen, Brücken usw. mit Kostenangaben. Ca.

Die Eisenbahnen Mexikos. Von Erdis G. Robinson. Beziehungen zwischen der Regierung und den Eisenbahnen. Railw. Gaz. vom 13. September 1907, S. 257. Oertlichkeit und Bauweise. Ebenda, Heft vom 20. September 1907, S. 282.

Weitere Aufsätze über den Gegenstand sind vorhergegangen, andere folgen nach.

Die Erbauung von Eisenbahnen auf den Philippinen durch die Eingeborenen. Mit zahlreichen Abb. Railw. Gaz. vom 27. September 1907, S. 303.

Die Wirkung des Seewassers auf Beton. Railw. Gaz. vom 22. November 1907, S. 499.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Ein Vergleich der zwei- und dreigekuppelten Schnellzug-Lokomotiven der preufsisch-hessischen Staatsbahnen auf theoretischer Grundlage (mit Rücksicht auf weitere Fahrzeitverkürzung im Schnellzugbetriebe). Von Regierungs-Baumeister J. Zillgen. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 12, S. 227.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages. B.

Die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven in Abhängigkeit von ihren baulichen Hauptverhältnissen und der Fahrgeschwindigkeit. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Albert Frank, Hannover. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 12, S. 233. — 1908. Bd. 62, Heft 1, S. 14. Mit Abb.

Ausführliche theoretische Abhandlung. B.

Verhütung des Funkenwurfs bei Lokomotiven. Von Regierungsbaumeister Hans A. Martens in Posen. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 100, S. 1538.

Unter den zahlreichen Bauarten von Funkenfängern soll der Einsatzfunkenfänger Patent Born besondere Beachtung verdienen, der von den dänischen Eisenbahnen eingeführt und dort als bewährt befunden sei. —r.

Grand Trunk-Bahn-Lokomotiven für den Betrieb durch den St. Clair-Tunnel. Von E. Eichel. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. No. 3.

Der Tunnel ist 1810 m lang. Die Tunnelluft ist beim Betrieb mit Dampflokomotiven schlecht. Deshalb werden elektrische Lokomotiven beschafft. Stromart: Wechselstrom von 25 Pulsen. Die Leistungsfähigkeit des Tunnels soll damit von 12000 auf 35000 Züge zu je 1000 Tonnen im Jahre gesteigert werden. Pf.

Drehstromlokomotiven mit drei Geschwindigkeitsstufen der italienischen Staatsbahnen. Von Bela Valatin. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. No. 6.

3/5 Lokomotive von 1500 PS Leistung. Dienstgewicht 62 Tonnen, Triebgewicht 42 Tonnen. Eingehende Beschreibung und kritische Betrachtung. Pf.

Eine elektrische Lokomotivförderung für 2000 Volt Gleichstrom. Von O. Schroedter. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. Heft 29 u. 30.

Die Hochofenwerke der Moselhütte bei Maizières sind durch eine 14 km lange eingleisige Schmalspurbahn mit ihren Erzgruben bei St. Marie aux Chênes verbunden. Der elektrische Betrieb soll mit Lokomotiven von je 640 PS Stundenleistung betrieben werden. Die Spannung in der Fahrleitung beträgt 2000 Volt. Die Stromrückleitung erfolgt durch die Schienen. Pf.

Le matérial roulant des chemins de fer à l'Exposition de Milan. Rev. gén. d. chem. 1907. 2. semestre, No. 2—5, S. 103 ff. Mit Abb.

Beschreibung der auf der Ausstellung in Mailand 1906 ausgestellten Eisenbahnfahrzeuge. M—s.

Locomotive compound à quatre cylindres de la Compagnie du Saint Gothard. Gén. civ. vom 30. November 1907, Bd. 52, No. 5, S. 85. Mit Abb.

Die kräftigsten neuen Lokomotiven, die für diese Bahn bei Maffei in München gebaut sind, werden nach der *„Schweizerischen Bauzeitung"* kurz beschrieben. H—e.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

1. Dampfkessel.

Die Dampfkessel. Lehr- und Handbuch für Studierende Technischer Hochschulen, Schüler Höherer Maschinenbauschulen und Techniken, sowie für Ingenieure und Techniker. Bearbeitet von F. Tetzner, Professor, Oberlehrer an den Kgl. Vereinigten Maschinenbauschulen zu Dortmund. 3. Auflage. Berlin 1907. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 8 M. [V. D. M.]

Die bisherige Anordnung des Stoffes ist beibehalten. Neu aufgenommen sind die automatische Feuerung von Münckner und die Bousse'sche Wanderrostfeuerung.

Die Zahlen für die Beanspruchung der Heizflächen sind zwar gegen früher erhöht worden, könnten aber zum Teil den Anforderungen gemäfs, die in der Praxis jetzt tatsächlich gestellt werden, noch höher angesetzt werden.

Als neues Kesselsystem ist das Schulz'sche (Kriegsmarine) berücksichtigt, etwas knapp behandelt sind Lokomobilkessel. Erwähnenswert wären der Stoltzkessel sowie Lokomotiv- und Lokomobil-Ueberhitzer gewesen. J. Z.

V. Elektrizität.

Die gegenwärtigen elektrischen Lichtquellen. Experimental-Vorträge. Von Dr.-Ing. Berthold Monasch und Dr.-Ing. Leopold Bloch, gehalten am 13. November 1907 zu Berlin im Sitzungssaale des Verwaltungsgebäudes der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. [V. D. M.]

Zwei kurze Vorträge über die Entwicklung der Bogen- und der Glühlampen, von denen aber nur der letztere einige interessante Neuerscheinungen bringt. Sr.

VI. Verschiedenes.

Auseinandernehmbare Holzbauten von grofser Spannweite. Von W. Treptow. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 3, S. 105. Mit Abb.

Beschreibung einer gröfseren von der Deutschen Hausbaugesellschaft in Berlin für die Haupthalle der Deutschen Armee-, Marine- und Kolonial-Ausstellung in Berlin 1907 ausgeführten Halle, bei der sich auch die Hauptträger ohne weiteres in Stücke zerlegen lassen, die leicht zu transportieren sind, während alle übrigen Teile nur durch Bolzen miteinander verbunden sind. B.

Lehrbuch des gewerblichen Rechtsschutzes. Von Professor Dr. A. Osterrieth. Fünftes Heft, sechstes und siebentes Heft. Leipzig 1908. A. Deichert'sche Verlagsbuchhandlung Nachf. (Georg Böhme). Preis 1,50 M. pro Heft bezw. 3 M. pro Doppelheft. †

Seit der letzten Besprechung, die in dieser Zeitschrift dem Osterrieth'schen Werke gewidmet worden ist, ist auch das fünfte Heft sowie das sechste u. siebente Heft erschienen.

Das fünfte Heft beendigt zunächst das materielle Warenzeichenrecht und behandelt daran anschliefsend, und zwar ziemlich umfangreich, das formale Zeichenrecht und den Rechtsschutz des Zeichens. Diese Abschnitte nehmen den weitaus gröfsten Teil des fünften Heftes für sich in Anspruch. Demgegenüber tritt der darauffolgende „Fünfte Teil" des Gesamtwerkes: „Der gewerbliche Rechtsschutz der Individualzeichen" (Namen, Firma und Etablissementsbezeichnung), wie dies in der Natur der Sache liegt, entsprechend zurück. Den Schlufs des Heftes bildet die geschichtliche Einleitung zum „Sechsten Teil" des Gesamtwerkes: „Die Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes", während der eigentliche Schutz gegen unlauteren Wettbewerb in der Schlufslieferung (6. u. 7. Heft) zur Behandlung gelangt. Recht übersichtlich sind in der Schlufslieferung die Ausführungen über den internationalen gewerblichen Rechtsschutz gehalten; der Verfasser behandelt darin erst die deutschen Gesetze und daran anschliefsend die Staatsverträge: Pariser Konvention, Sonderabkommen mit den Konventionsstaaten, mit Oesterreich-Ungarn und Serbien, und schliefslich mit den andern Ländern. Den Schlufs des Werkes bildet ein „Anhang", in dem die Gesetze, Verordnungen und Verträge über gewerblichen Rechtsschutz, darunter auch das Gesetz betreffend die Patentanwälte vom 21. Mai 1900, vorgeführt sind. Nicht unerwähnt soll bleiben das umfassende, grofse Sorgfalt zeigende Sachregister, das demjenigen, der in die Lage kommt, sich rasch und sicher über diese oder jene Frage des gewerblichen Rechtsschutzes Aufschlufs suchen zu müssen, besonders willkommen sein wird. Im übrigen bestätigen auch die Schlufslieferungen des Osterrieth'schen Werkes das Lob, das wir den früheren Lieferungen spenden konnten. Das Werk bildet als Ganzes wie in seinen Einzelheiten eine der wertvollsten neueren Erscheinungen der einschlägigen Literatur. Dr. L.

Die Lehre von der Wärme. Von Prof. Dr. R. Börnstein. Mit 33 Abb. im Text. Verlag von B. G. Teubner. Leipzig 1907. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Niederschrift der vom Verfasser im Winter 1905/06 bei Gelegenheit der Berliner „volkstümlichen Hochschulkurse" gehaltenen Experimentalvorträge über Wärmelehre. J. Z.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau. 1908. XVI. Jahrgang. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter, herausgegeben von Hugo Güldner, Direktor. In zwei Teilen. Leipzig. Verlag von H. A. Ludwig Degener. Preis geb. 3 M., in Brieftaschenlederband 5 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Werk ist, wie der Titel erkennen läfst, besonders für die Betriebsleitung zugeschnitten und bildet als solches eine Erweiterung der „Hütte". Auf Grund langjähriger Erfahrungen seiner Mitarbeiter behandelt es in knapper übersichtlicher Darstellung, durch klare Abbildungen veranschaulicht, sämtliche Elemente des Maschinenbaues, erläutert die Verwendungszwecke und geht hierbei auf die für den Betrieb wichtigsten Gebiete (Montage, Wartung, Beseitigung von Störungen pp) besonders ein. In dieser Beziehung gibt es dem Betriebsingenieur viele praktische Winke und wird ihm in der handlichen Form eines Taschenkalenders ein stets willkommener Begleiter sein. G.

Massen-Destillation von Wasser insbesondere zur Erzeugung von Trinkwasser und Lokomotiv-Speisewasser. Von Ludwig Bothas, Regierungs-Baumeister a. D., St. Petersburg. Mit 8 Abb. Berlin. 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 2 M. [V. D. M.]

Trotz der unleugbaren Vorteile, welche die Verwendung von destilliertem Wasser, für die Lokmotivkesselspeisung unzweifelhaft haben würde, ist die Annahme allgemein, dafs infolge der hohen Betriebskosten dieses Wasserreinigungsverfahren aus wirtschaftlichen Gründen nicht in Frage kommen kann.

In einigen Gegenden Rufslands ist nun aber die Wasser-Beschaffenheit so schlecht, dafs kein anderes Verfahren zur Herstellung von brauchbarem Trinkwasser und Lokomotiv-Speisewasser zum Ziele führt, so dafs die Errichtung umfangreicher Destillieranlagen zur zwingenden Notwendigkeit wurde.

Der Verfasser beschreibt in seiner Broschüre unter gleichzeitiger Angabe der Anlage- und Betriebskosten die in Rufsland befindlichen Destillierwerke und weist rechnerisch nach, dafs bei entsprechenden Verhältnissen die Vorteile für den Lokomotivbetrieb trotz der hohen Gestellungskosten auch in wirtschaftlicher Beziehung nicht unerheblich sind.

Als Anhang ist ein Literaturnachweis über Destillieranlagen beigegeben. —ke.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 63

1908

JULI — DEZEMBER

MIT 374 ABBILDUNGEN UND 16 TAFELN

BERLIN

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW. LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W. KURFÜRSTENSTRASSE 8

Inhalts-Verzeichnis des 63. Bandes

1908

Juli—Dezember

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis





b) Namenverzeichnis

2. Verzeichnis der Tafeln

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 34. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.



[1. Juli 1908, Band 63]

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 14. April 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese

(Mit 11 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet.

Wieder haben wir den Verlust von zwei langjährigen Mitgliedern zu beklagen.

Am 13. März verschied nach längerem Leiden zu Berlin Herr Karl Naumann, Eisenbahndirektionspräsident a. D., 72 Jahre alt, seit 1888 Mitglied des Vereins. — Naumann wurde am 16. April 1836 in Erfurt geboren. Er widmete sich dem Baufache und trat nach Ablegung der staatlichen Baumeister-Prüfung im Dezember 1865 in den Staatseisenbahndienst, in dem er bis zu seiner Versetzung in den Ruhestand im Jahre 1903 verblieben ist. Im Jahre 1873 zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor im Bezirke der Königl. Eisenbahndirektion Elberfeld ernannt, war Naumann nach seiner Beförderung zum Direktionsmitgliede im Jahre 1877 nacheinander als Mitglied der Königl. Eisenbahnkommission Kassel, als Vorsitzender der Königl. Eisenbahnkommission zu Stolp, sowie als Direktor der Eisenbahnbetriebsämter Danzig, Breslau—Dzieditz und Berlin—Magdeburg tätig, in welchen Stellungen er zum Regierungs- und Baurat und dann zum Geheimen Baurat aufrückte. Nachdem er im Jahre 1892 zum Abteilungsdirigenten bei der Königl. Eisenbahndirektion in Breslau und als solcher im Jahre 1893 zum Oberbaurat ernannt war, wurde er im Jahre 1895 zum Präsidenten der neugebildeten Königl. Eisenbahndirektion in Saarbrücken befördert. 1898 wurde er in gleicher Eigenschaft zur Eisenbahndirektion in Bromberg versetzt. Nach fünfjähriger Tätigkeit in dieser Stellung nötigte ihn sein schwankender Gesundheitszustand, seinen Abschied aus dem Staatsdienst zu nehmen. — Gleich hervorragend durch Sachkenntnis, reiche Erfahrung, nie ermüdende Schaffenskraft und -freude, hat Naumann in allen seinen Stellungen, wie seine schnelle Beförderung zeigt, ausgezeichnete Dienste geleistet und überall den Eindruck einer tatkräftigen und zielbewufsten, dabei im Verkehr liebenswürdigen Persönlichkeit hinterlassen. Die Förderung des Eisenbahnwesens, die auch den Zweck unseres Vereins bildet, betrachtete er als seine Lebensaufgabe und ihr hat er sich auch bis zu seinem Hinscheiden mit voller Hingebung und reichem Erfolge gewidmet. Um so schmerzlicher empfindet der Verein den Verlust dieses allzeit treuen Mitgliedes.

Am 5. April verschied nach längerer Krankheit zu Berlin Herr Ingenieur Wilhelm Wedding, Geheimer Regierungsrat, im 78. Lebensjahre, seit dem Jahre 1867 Mitglied unseres Vereins. — Wilhelm Wedding, der am 18. August 1830 zu Berlin geboren wurde, widmete sich dem Maschinenbaufach. Nach Beendigung seiner Studien an der damaligen Gewerbeakademie und nach einer längeren, insbesondere seiner weitern Ausbildung gewidmeten Tätigkeit bei gewerblichen Anstalten in England, gründete er in Berlin ein namentlich für den Bau und die Lieferung von Werkzeugmaschinen bestimmtes Unternehmen. Vermöge der hervorragenden Begabung und Sachkenntnis, sowie der reichen Erfahrung seines Gründers und Leiters, entwickelte sich dieses Unternehmen in sehr günstiger Weise und erwarb sich eine bedeutsame Stellung in der Berliner Industrie. Nach 25 jähriger, sehr erfolgreicher Tätigkeit zog sich Wedding von diesem Unternehmen zurück und widmete sich nun den in sein Fach schlagenden Arbeiten des Reichspatentamtes, dem er lange Jahre als nichtständiges Mitglied angehörte. Von der erspriefslichen Tätigkeit, die er hierbei entwickelte, gibt seine Ernennung zum Geh. Regierungsrate vollwichtiges Zeugnis. — Unserem Vereine war Wedding ein sehr treues Mitglied. Immer bereit, mit dem reichen Schatze seiner Sachkenntnisse und Erfahrungen die Vereinsbestrebungen, die er mit grofsem Interesse verfolgte, zu unterstützen, war Wedding ein fast regelmäfsiger Besucher unserer Vereinsversammlungen, an deren Verhandlungen er regsten Anteil nahm. Sein sachverständiges Urteil und nicht minder seine stets gleichbleibende Liebenswürdigkeit und Freundlichkeit wird uns unvergessen bleiben.

Ihm sowohl wie dem Eisenbahndirektionspräsidenten Naumann werden wir im Verein ein dauerndes Andenken bewahren. Ich bitte Sie, sich zu Ehren der Entschlafenen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Der Bericht der vorigen Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen bis zum Schlufs der Sitzung anzumelden.

Von den Eingängen habe ich zunächst zu erwähnen die Dankschreiben von den Familien der beiden verstorbenen Mitglieder für die ihnen bei diesem Anlafs bewiesene Teilnahme; ferner ein Dankschreiben des Herrn Ministerialdirektor Scheffer, dem wir zu seinem 70. Geburtstage unsere Glückwünsche aussprechen durften.

Sodann sind eingegangen (Redner verliest die Titel der Eingänge).

Den Einsendern dieser Schriften werden wir den Dank des Vereins zugehen lassen.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet Herr Dr. jur. Alfred Ryll, Regierungsrat, vorgeschlagen durch die Herren Frahm und Giese; sodann Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Willi Lehmann, vorgeschlagen durch die Herren v. Zabiensky und Giese; ferner Herr Walter Prang, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Oranienburg, vorgeschlagen durch die Herren Dr.-Ing. Schroeder und Giese. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung beschlossen werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Eduard Kloke in Berlin, vorgeschlagen von den Herren Müller v. der Werra und Bach.

Ich bitte nunmehr Herrn Oberstleutnant Buchholtz, uns den in Aussicht gestellten Vortrag über

Die neueren Luftschiffe, ihre Bauart und technischen Einrichtungen

halten zu wollen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren! Jede überraschende, Aufsehen erregende Erfindung hat stets eine längere Zeit gebraucht, um sich Geltung zu verschaffen und die sich ihr entgegenstellenden Widerstände, wie Zweifel, Unglaube, Neid und Mifsgunst zu besiegen. Noch bis vor kurzem galt die Schiffbarmachung der Luft — um mich kurz auszudrücken — für eine Utopie und alle dahin gerichteten Bestrebungen für ganz aussichtslose Phantasiegebilde. Die zahlreichen, teils ohne genügende Sachkenntnis, teils mit zu beschränkten Mitteln unternommenen und oft kläglich mifsglückten Versuche schienen diese Ansicht auch vollkommen zu rechtfertigen.

Erst die sich stets mehrenden günstigen Erfolge der letzten Jahre mit Motor-Luftschiffen haben alle Zweifel besiegt, sodafs heute wohl niemand mehr diesem neuen Verkehrsmittel, wenn auch noch manche Mängel beseitigt werden müssen, die Lebensfähigkeit wird absprechen können. Ueber die früheren Versuche habe ich Ihnen 1901 und 1903 eingehende Mitteilungen gemacht, heute möchte ich diese im Hinblick auf die Erfolge der letzten Jahre entsprechend ergänzen.

Wenn man das Jahr 1807, in welchem Robert Fulton mit seinem Dampfer „Claremont" seine erste Fahrt zwischen New York und Albany glücklich ausführte, als das Geburtsjahr der Dampfschiffahrt bezeichnet,*) wird man das Jahr 1884, in dem die französischen Kapitäne Renard und Krebs mit ihrem Luftschiff „La France" in Meudon bei Paris fünfmal zur Auffahrstelle zurückkehrten, als das Geburtsjahr der Luftschiffahrt betrachten müssen. Es mufs Wunder nehmen, dafs man nach diesem überraschenden Erfolg, der in Frankreich einen Sturm der Begeisterung hervorrief, diese Versuche nicht fortsetzte und vierzehn Jahre vergingen, ehe sie von dem Brasilianer Santos Dumont wieder aufgenommen wurden. Es war eben die allbekannte Erscheinung, dafs, nachdem die erste Begeisterung sich gelegt hatte, die Ungläubigen und Zweifler zu Worte kamen und die von ihnen vorgebrachten Bedenken weitere Versuche vereitelten.

Vor allem machte man geltend, dafs die erreichte Fahrgeschwindigkeit ganz unzureichend sei, um erfolgreich gegen die herrschende Luftbewegung ankämpfen zu können, und stärkere Motoren das Gewicht zu sehr vermehren würden, und doch war in dieser Hinsicht der erste Erfolg des Luftschiffes dem des Dampfschiffes weit überlegen. Während es die Claremont bei ihrer Fahrt nur auf eine Fahrgeschwindigkeit von 7,5 km/St brachte, erzielte La France eine solche von 20 km/St. Auch sucht man diese längere Verzögerung in der Entwicklung der Luftschiffahrt vielfach damit zu entschuldigen, dafs es an einem leichten Motor gefehlt habe, der erst mit den Fortschritten in der Automobilindustrie geschaffen worden sei. Mir scheint dieser Einwand nicht ganz zutreffend, denn die Motor-Industrie war schon zu jener Zeit so leistungsfähig, dafs sie sich einer solchen Aufgabe, wie sie später der Automobilsport an sie stellte, auf Verlangen unterzogen haben würde. Schon Anfang der 70er Jahre war vom Ingenieur Paul Haenlein ein leichter Motor für Luftschiffe gebaut worden, der aber nicht zur Ausführung kam, da keine der betreffenden Bauanstalten die Ausführung ohne besondere Veranlassung übernehmen wollte.

Jedenfalls gaben die von Santos Dumont 1898 erzielten Erfolge einen neuen Antrieb, die von den Militärverwaltungen aufgegebenen Bestrebungen von privater Seite wieder aufzunehmen. Neben verschiedenen erfolglosen Bemühungen gelang es den Brüdern Lebaudy und einem Herrn Deutsch de la Meurthe Luftschiffe zu bauen, die nach mancherlei Verbesserungen neuerdings allen an sie gestellten Anforderungen entsprochen haben.

Bei uns in Deutschland hatte bald nach den Erfolgen von Renard und Krebs der Graf Zeppelin den Entschlufs gefafst, ein Luftschiff zu bauen, brauchte aber nach eingehenden Vorversuchen längere Zeit, die hierzu erforderlichen Mittel zu erlangen. Dadurch verzögerte sich der Bau seines Luftschiffes, und er konnte erst am 2. Juli 1900 den ersten und im September und Oktober die weiteren Versuche machen, über die ich Ihnen im Februar 1901 hier eingehend berichtet habe.**) Es ist Ihnen bekannt, dafs Graf Zeppelin für sein Luftschiff eine ganz eigenartige Bauart, die man als starres System bezeichnet, gewählt hat. Er konnte deshalb hierbei nicht die bisher mit Luftschiffen gemachten Erfahrungen verwerten, mufste vielmehr auf unvorhergesehene Störungen gefafst sein. Diese blieben denn auch nicht aus und machten wiederholt Abänderungen und Verbesserungen notwendig. Im grofsen Publikum hatte man dafür aber kein Verständnis und verlor das Zutrauen zu seinem System, so dafs ihm die weiteren Mittel zur Fortsetzung seiner Versuche lange Zeit versagt blieben. Nur seiner ungewöhnlichen Energie und aufserordentlichen Ausdauer ist es zu danken, wenn es ihm endlich gelungen ist, die ganze zivilisierte Welt durch einen über alle Erwartungen glänzenden Erfolg zu überraschen.

Man hatte bis dahin immer davon gesprochen „Ballons lenkbar zu machen", jetzt unterscheidet man Ballons, die der Luftströmung überlassen werden, und Luftschiffe mit Motorbetrieb und einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit. Es ist ein eigentümlicher Zufall, dafs die Anerkennung dieser Schöpfung gerade in das Jahr fällt, in dem die Dampfschiffe auf eine hundertjährige Entwicklungsgeschichte zurückblicken. Dafs aber die Luftschiffe in der kurzen Zeit ihrer Entwicklung ihre ältere Schwester an Fahrgeschwindigkeit nicht nur erreicht, sondern teilweise sogar übertroffen haben, ist wohl ein unerwarteter Erfolg. Um die überwundenen Schwierigkeiten würdigen zu können, erscheint es mir geboten, vor der Besprechung der einzelnen Luftschiffe die allgemeinen Anforderungen an ihre Bauart und die erforderlichen technischen Einrichtungen für ihre Fortbewegung näher darzulegen.

Jedes Luftschiff hat einen Träger, den mit Gas gefüllten Ballon, und die Gondel mit der für die Fortbewegung erforderlichen Ausrüstung und zur Aufnahme der Bedienungsmannschaften.

Die Gröfse des Gasballons wird bestimmt durch das von ihm zu tragende Gewicht, wie man die Gröfse des Schiffsrumpfes nach dem aufzunehmenden Tonnengehalt bemifst. Man rechnet bei einer Leuchtgasfüllung für das cbm 750 g, bei Wasserstoffgas 1 bis 1,2 kg Tragfähigkeit des Gases. Als Stoff für den Ballon verwandte man früher Seide, die mit Firnis gedichtet wurde, neuerdings benutzt man fast allgemein elsasser Cretonne in zwei Lagen mit einer Gummidichtung, ein Material, welches sich sowohl in Bezug auf seine Festigkeit, wie auch in Bezug auf seine Undurchlässigkeit vollkommen bewährt hat. Nur in England ist man dabei geblieben, die Ballonhülle aus Goldschlägerhaut herzustellen.

Die Form des Gasballons. Die Form des Ballons hat unzweifelhaft für die Fortbewegung des Luftschiffes eine nicht zu unterschätzende Bedeutung, da sie der zu durchschneidenden Luft einen mehr oder minder grofsen Widerstand bieten wird. Man ist deshalb sofort von der üblichen Kugelform abgegangen und hat dem Ballon eine längliche Form gegeben. Von dieser kommen im allgemeinen drei Typen in Betracht:

1. Die Zigarrenform, eine an beiden Enden abgestumpfte oder zugespitzte Walze,
2. Die Spindelform,
3. Die Torpedoform, d. i. die Form eines fallenden Tropfens, oder des Vogelkörpers.

Alle drei haben ihre Vorzüge und ihre Nachteile, weshalb man noch nicht zu einer Entscheidung gekommen ist, welcher von ihnen man den Vorzug geben soll. Bei der Zigarrenform hat der Ballon im Verhältnis zu seinem Inhalt den kleinsten Querschnitt — bei Zeppelin bei 128 m Länge und 11300 cbm Inhalt nur einen Durchmesser von 11,6 m mit 105 qm Querschnittsfläche —, doch mufs die Belastung sehr gleichmäfsig verteilt und der Ballon sehr gut gegen eine Durchbiegung versteift werden. Nach den bei den Versuchen der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen gemachten Erfahrungen dürfte auch der Druck der verdrängten Luft auf die Seitenflächen die treibende Kraft stark beeinflussen.*)

Bei der Spindelform ist das Verhältnis des Querschnitts zum Inhalt weniger günstig, doch ist die Ver-

---

*) Die ersten Versuche, ein Schiff durch Dampfkraft zu betreiben, wurden übrigens in Amerika durch Fitsch 1786—88 mit seinem Schiff „Perseverance" ausgeführt, nach Anderen sogar schon 1707 von Papin bei Fulda, sie fanden aber dafür bei ihren Zeitgenossen kein Verständnis.

**) Vergl. Glasers Annalen 1901, Band 48, S. 133.

*) Die den Fahrten vorausgegangenen Versuche mit verschieden geformten Körpern sind in Glasers Ann. 1906, Bd. 58 Nr. 696 veröffentlicht, leider ist die Torpedoform dabei nicht in Betracht gezogen worden.



steifung und Belastung des Ballons viel einfacher. Bei der Torpedoform hat man versucht, die Vorzüge der beiden anderen Typen zweckentsprechend zu vereinigen. Die Verminderung des Querschnitts nach hinten hat den Vorzug, dafs die Luft besser abfliefsen kann und nicht so stark auf die Seitenwände drückt; wie stark dadurch die Fortbewegung beeinflufst wird, ist allerdings noch nicht mit Sicherheit festgestellt. Es erscheint deshalb geboten, in gleicher Weise, wie dies in der Versuchsanstalt für Schiffbau in Bezug auf die Form des Schiffskörpers geschieht, auch dies durch sorgfältige praktische Versuche für die Luftschiffe zu ermitteln. Eine weitere Frage betrifft die Vorrichtungen zur Erhaltung der straffen Form des Gasballons. Die angeführten Versuche der elektrischen Schnellbahnen haben gezeigt, dafs selbst geringe Unebenheiten an den Seitenwänden hindernd auf die Fortbewegung einwirken. Es erscheint deshalb geboten, dafür zu sorgen, dafs der Ballon straff gefüllt erhalten bleibt. Nun ist aber das Gas ein sehr elastischer Stoff, der nicht nur vom Luftdruck, sondern auch von der Temperatur stark beeinflufst d. h. ausgedehnt oder zusammengezogen (verdichtet) wird. Mit dem beim Aufsteigen abnehmenden Luftdruck oder auch bei Erwärmung dehnt sich das Gas aus und bringt die Ballonhülle leicht zum Platzen, wenn nicht dafür gesorgt ist, dafs der Ueberschufs entweichen kann. Beim freien Ballon bleibt deshalb die Füllöffnung offen oder wird mit einem selbsttätigen Sicherheitsventil verschlossen. Der später etwa fühlbar werdende Gasverlust mufs dann durch Abgabe von Ballast wieder ausgeglichen werden. Bei einem mit einem Benzinmotor ausgerüsteten Luftschiff mufs der Gasballon fest verschlossen werden, da austretendes Gas eine Explosion herbeiführen könnte, wie dies bei Wölfert und Baron Bratzki tatsächlich vorgekommen ist. Um nun dem Ballon stets eine straffe Form zu erhalten, ist schon im Jahre 1784 von dem französischen General Meusnier vorgeschlagen worden, ihm, wie beim Fisch, eine etwa $^1/_{10}$ seines Inhalts ausfüllende Luftblase (Ballonet) einzuverleiben, die mittels eines Ventilators nach Bedarf gefüllt und entleert werden kann. Dies Mittel hat sich bei den neueren Luftschiffen durchaus bewährt; sie behielten ihre Form selbst bei einer Fahrgeschwindigkeit von 40 km/St ohne eine besondere Versteifung der Spitze. Allerdings erfordert die Einrichtung eine beständige Beobachtung des durch ein Manometer angezeigten Druckes, damit bei einem Ueberdruck die Ballonhülle nicht gefährdet wird.

Ein weiteres Mittel ist eine durchgehende innere Versteifung des Ballons, wie sie vom Grafen Zeppelin angewendet worden ist, die aber auch eine stete Beobachtung des Gasdruckes notwendig macht. Sie hat den Nachteil, dafs sie dies sowie die Füllung und Entleerung des Ballons erschwert und das Eigengewicht des Luftschiffes bedeutend erhöht.

In einzelnen Fällen hat man den Ballon auch in seiner ganzen Länge mit einem leichten Holzrahmen umgeben, der dann zugleich zum Anhängen der Gondel diente; die Notwendigkeit einer Regulierung des Druckes durch eine Luftblase konnte man damit aber nicht beseitigen.

Die Gondel und ihre Ausrüstung. Bei den alten Freiballons bestand die Gondel aus einem runden oder ovalen Korbgeflecht mit durchgehenden Stricken, das bei grofser Leichtigkeit eine ausreichende Festigkeit und Elastizität besafs. Beim Luftschiff fällt der Gondel meistens noch die Aufgabe zu, dem Ballon die erforderliche Steifheit für die Fortbewegung zu geben. Deshalb erhalten die Gondeln die mehr oder minder langgestreckte Form eines Weberschiffchens. Sie bestehen in der Regel aus einem Gestell von Metallröhren mit festem Boden und leicht bekleideten Seitenwänden. Ihre Länge wird einerseits durch die Länge des Ballons, anderseits durch die Zahl der aufzunehmenden Personen nebst dem Motor mit seinem Zubehör und sonstigen Ausrüstungsstücken bestimmt. Wir finden deshalb bei den einzelnen Typen sehr verschieden lange Gondeln. Das Luftschiff des Grafen Zeppelin ist sogar mit zwei Gondeln ausgerüstet, da eine bei der grofsen Länge dieses Luftschiffes zu lang hätte werden müssen, wodurch das Gewicht bedeutend vermehrt worden wäre. Mit Rücksicht auf das Niederlassen auf Wasser sind die beiden Gondeln hier als leichte Kähne ausgebildet, eine Vorsicht, die sonst bei Luftschiffen weniger geboten erscheint, als bei freien Ballons. Die Aufnahme des Motors mit den bei seinem Gang unvermeidlichen Erschütterungen erfordert ein festes Gefüge und eine ausreichende Starrheit der Gondel, die teilweise auch noch gegen das Aufstofsen beim Landen durch besondere Vorkehrungen gesichert wird. Aus allen diesen Gründen müssen ihrer Herstellung sorgfältige Erwägungen vorausgehen.

Die Verbindung des Gasballons mit der Gondel. Bei dem kugelförmigen Freiballon wird die Gondel an das den Ballon umspannende Netz lose gehängt, eine Befestigung, die für das mit einem Motor ausgerüstete und fortbewegte Luftschiff nicht ausreichen würde. Die Frage der zweckmäfsigsten Verbindung des Ballons mit der Gondel ist für Luftschiffe bis jetzt noch nicht vollkommen gelöst; fast bei jedem neuen Luftschiff ist die Verbindung eine andere. Mafsgebend für die Art der Verbindung ist folgendes: die Form und Länge des Ballons, das Gewicht der Gondel mit ihrer Ausrüstung und die richtige Verteilung desselben, endlich aber das Erfordernis, die Betriebskraft für die Fortbewegung unvermindert auf den Ballon zu übertragen und ein Pendeln der Gondel in der Längsrichtung vollkommen auszuschliefsen. Wie Ihnen bekannt sein dürfte, unterscheidet man je nach Art der Versteifung und der Verbindung von Ballon und Gondel heute drei Systeme: das starre, das halbstarre und das unstarre System. Jedes derselben hat seine Vorzüge und Nachteile und dementsprechend seine entschiedenen Vertreter.

Das starre System wird gegenwärtig nur durch das Luftschiff des Grafen Zeppelin vertreten, es ermöglicht eine feste und sichere Verbindung mit der Gondel und weist alle damit zusammenhängenden Vorteile auf, wie zweckentprechende Anbringung von Schrauben und Steuer und gröfstmöglichste Ausnutzung der Betriebskraft, hat aber wegen seiner Starrheit den Nachteil, dafs das Landen mit grofser Vorsicht geschehen mufs.

Beim halbstarren System hat der Gasballon nur an seinem unteren Teil eine kielartige Versteifung, die bei den einzelnen Ausführungen kleine Verschiedenheiten zeigt. Auch dies System gestattet eine feste Verbindung der Gondel mit dem Ballon, ist aber beim Landen weniger gefährdet, und der Ballon kann leichter gefüllt und entleert werden.

Beim unstarren System erhält der Ballon gar keine Versteifung. Die Gondel wird mittels Stricken oder Drahtseilen an ihm aufgehängt und durch Diagonalverbindungen in ihrer Lage erhalten. Zwischen Ballon und Gondel werden bei einigen Bauarten die Haltestricke durch Stangen verbunden und dadurch etwas versteift. Derartige Luftschiffe haben den Vorzug geringen Eigengewichts, lassen sich leicht zerlegen und versenden. Die Triebkraft wird aber durch die elastische, federnde Verbindung abgeschwächt, wie sich dies bei dem englischen Luftschiff gezeigt hat.

Die Betriebkraft. Zur Fortbewegung des Luftschiffes wurde anfangs Menschenkraft verwendet, bis der Versuch Dupuy de Lomes zeigte, dafs sie für diesen Dienst nicht ausreichend sei. Giffard benutzte für seine Versuche eine sehr leichte, stehende Dampfmaschine, aber nur mit geringem Erfolg, Renard-Krebs und Tissandier glaubten die elektrische Kraft mit Nutzen verwenden zu können. Die mitgeführte Chromsäure-Batterie von 24 Elementen hatte mit der Dynamomaschine bei 7—9 PS aber ein Gewicht von 625 kg und verbrauchte sich bei sehr ungleicher Kraftentfaltung in kurzer Zeit. Nun hatte Haenlein schon 1872 bei seinem bei Brünn ausgeführten Versuch einen vierzylindrigen Lenoir'schen Gasmotor mit gutem Erfolg benutzt, doch ist man merkwürdigerweise auf die Verwendung dieses naheliegenden Betriebsmittels nicht weiter eingegangen. Erst die fortschreitende Entwicklung leichter Explosionsmotoren, die besonders durch den sich immer mehr ausbreitenden Automobilsport gefördert wurde, lieferte der Luftschifffahrt eine geeignete Betriebskraft und ermöglichte die

Erfolge der letzten Jahre. Man benutzt die verschiedenen vier- bis achtzylindrigen Benzinmotoren der Automobil-Fahrzeuge und Boote unter Verwendung eines den Schiffsschrauben ähnlichen Propellers. Als besonders brauchbar wird augenblicklich der von der Société Anonyme Antoinette-Puteaux gebaute Antoinette-Motor mit 8, 16 und 24 um 90° gegeneinander geneigten Zylindern gerühmt, der für eine Pferdekraft ein Gewicht von etwas mehr als ein Kilogramm hat. Bei eingehender Prüfung hat sich dieser Motor aber nicht als genügend ausdauernd und zuverlässig erwiesen, da anscheinend die Kühlvorrichtung nicht ausreicht. Er scheint in Frankreich auch hauptsächlich für die neueren Versuche mit Flugmaschinen verwendet zu werden.

Die Schraube. Die zweckmäfsigste Gröfse und Form der Schraube scheint noch nicht ermittelt zu sein, auch ist die wirksamste Anbringung derselben noch mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden, und doch ist dies für die gröfstmögliche Ausnutzung der Maschinenkraft von entschiedener Bedeutung. Nach einer theoretischen Abhandlung von Helmholtz, infolge des Versuches von Dupuy de Lome, würde man bei Luftschiffen mit grofsflächigen Schrauben bei langsamer Bewegung einen gröfseren Erfolg erreichen, als mit schnell umlaufenden kleinen Propellern. Diese Behauptung scheinen auch die Versuche von Renard-Krebs zu bestätigen; sie erzielten bei ihrem Luftschiff von 1864 cbm Inhalt mit einem 9pferdigen Motor unter Verwendung einer Schraube von 7 m Durchmesser und 46 Umdrehungen in der Minute eine Fahrgeschwindigkeit von 23,40 km/St. Der Verwertung dieser Theorie in der Praxis stellten sich aber recht erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Denn grofse Schrauben sind schwer anzubringen, und die verwendeten Benzinmotoren laufen mit grofser Geschwindigkeit, die sich ohne grofsen Kraftverlust wohl kaum so weit vermindern lassen wird. So hat man denn aus der Not eine Tugend machen müssen und verwendet kleine Schrauben mit 1000 und mehr Umdrehungen in der Minute. Unzweifelhaft ist neben der Form des Ballons die Bauart der Schraube für die Entwicklung der Luftschiffahrt von grofser Bedeutung, wie sich dies bei Motorbooten gezeigt hat. Bei Vergleichsversuchen mit einem 20pfd. Motorboot bei Stockholm schwankte bei Anwendung verschiedener Schrauben die Fahrgeschwindigkeit zwischen 8,45 und 10,14 Seemeilen. Die s. Z. in Paris von dem verunglückten Baron Bratzky in dieser Richtung ausgeführten Versuche geben — wenn sie auch nicht als mafsgebend betrachtet werden können — doch immerhin einen Anhalt für die Wirkung der Schraube.

Die Schrauben wurden zu diesem Zweck an dem auf einem schwebenden Gerüst befindlichen 16 PS. Buchet-Motor befestigt und die von ihnen hervorgebrachte Zugkraft mit einem Dynamometer gemessen.

Eine Schraube mit glatten Flügeln (Abb. 1) von 2,40 Durchmesser ergab:

bei 2 Flügeln 22½° Steigung zur Rotationsachse bei 442 Umdrehungen in d. M.	33 kg Zug,
bei 3 Flügeln 22½° Steigung zur Rotationsachse bei 420 Umdrehungen in d. M.	44 „ „
bei 4 Flügeln 22½° Steigung zur Rotationsachse bei 310 Umdrehungen in d. M.	44 „ „
bei 4 Flügeln 45° Steigung zur Rotationsachse bei 340 Umdrehungen in d. M.	33 „ „
bei 6 Flügeln 22½° Steigung zur Rotationsachse bei 284 Umdrehungen in d. M.	50 „ „
bei 6 Flügeln 45° Steigung zur Rotationsachse bei 350 Umdrehungen in d. M.	41 „ „

Diese Versuche zeigten, dafs ein Steigungswinkel von 22½° günstiger ist, als einer von 45° und dafs mit der Vermehrung der Flügel die Zugkraft steigt.

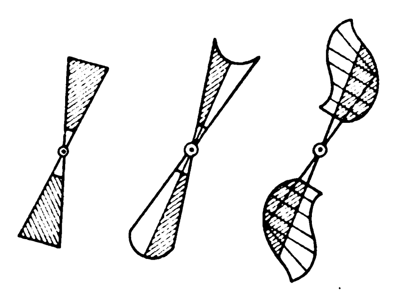
Ein weiterer Versuch mit zwei verschieden grofsen Schrauben (Abb. 2) mit konkaven, teilweise elastischen Flügeln a) mit 3,65 m und b) mit 4,08 m Durchmesser ergaben:

a) 2 Flügel	22½° z. Rot.-Achse	bei 194	Umdr. i. M.	39 kg
2 „	22½° „ „	„ 210	„ „	49 „
2 „	22½° „ „	„ 297	„ „	69 „
b) 2 „	45° „ „	„ 200	„ „	37 „
2 „	45° „ „	„ 220	„ „	69 „

Bei einem dritten Versuch wurde eine nach Abb. 3 eigenartig geformte Schraube mit elastischem Aufsenteil in zwei verschiedenen Gröfsen verwendet, von denen die kleinere mit 2,40 m Durchm. bei 370 Umdr. i. d. M. 90 kg, die gröfsere mit 3,70 m Durchm. bei 300 Umdr. i. d. M. 110 kg Zug ergab.

Wenn auch bei diesen Versuchen der Motor vielleicht nicht ganz gleichmäfsig gelaufen sein mag, so lassen sie doch erkennen, dafs die bisher verwendeten Schrauben nur einen kleinen Teil der vorhandenen Maschinenkraft in nutzbringende Arbeit umsetzen, und dafs in dieser Richtung noch sehr eingehende Versuche erforderlich sind.

Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.



Eine weitere Frage für die Fortbewegung des Luftschiffes ist die, wie man die Schraube am wirksamsten anbringt. Je näher sie der Längsachse des Luftschiffes gebracht werden kann, um so stärker wird ihre Wirkung sein. Deshalb war sie von Renard-Krebs an der Spitze des Fahrzeuges zwischen Ballon und Gondel gelagert, was aber bei den meisten der vorhandenen Bauarten mit technischen Schwierigkeiten verbunden ist. Man verwendet deshalb jetzt meistens 2 Schrauben, je eine an jeder Seite des Luftschiffes und ist bestrebt, sie der Längsachse des Ballons möglichst nahe zu bringen; dies ist beim starren und halbstarren System auch angängig, während man beim unstarren System genötigt ist, sie an der Gondel zu befestigen. Die Schraube am Luftschiff Parseval hat eine eigenartige Form, die ich an anderer Stelle besprechen werde.

Der Aufstieg. Das Auf- und Absteigen eines Luftschiffes hängt von der Tragfähigkeit, dem sogen. Auftrieb des Ballons, ab und wird durch die Verdichtung oder Ausdehnung des Gases während der Fahrt beeinflufst. Nun werden aber in neuerer Zeit auch mechanische Mittel angewendet, um ohne Ballastabgabe oder Gasverlust nach Belieben steigen und sinken zu können. Zu diesem Zweck gibt man dem Luftschiff eine schräge Lage, durch die es während der Bewegung infolge des Luftdruckes bei Anheben des vorderen Teiles gehoben, im anderen Falle zum Niedergehen veranlafst wird. Graf Zeppelin hat in dieser Weise ohne Veränderung des Auftriebes 300 m auf- oder absteigen können. Diese Schrägstellung des Luftschiffes wird in der Regel durch Anwendung eines Laufgewichtes erzeugt, das an einem Seil hin und her bewegt werden kann. Der Parseval-Ballon hat hierfür eine besondere Vorrichtung, auf die ich später noch kommen werde. Baron Bratzky hatte unter seiner Gondel eine besondere Hubschraube angebracht, mittels der er sein Luftschiff heben und senken wollte. Man scheint nach einer Zeitungsnotiz dies Mittel auch bei den neueren französischen Ballons System Lebaudy anwenden zu wollen. Diese Hubvorrichtung hätte den Vorteil, dafs man fast senkrecht auf- und absteigen könnte, während durch die Schrägstellung dies nur unter einem sehr spitzen Winkel von etwa 5—6° geschehen kann. Auch für ein ruhiges Landen würden solche Schrauben von Nutzen sein.

Die Fahrt, die Steuerung und das Landen. Einer beschleunigten Fahrt durch Steigerung der Maschinenkraft stellten sich anfangs mancherlei Schwierigkeiten entgegen, wodurch die weitere Entwicklung längere Zeit aufgehalten wurde. Das Luftschiff geriet bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit bedenklich ins Schwanken und machte hüpfende Bewegungen, bis man zu der Erkenntnis kam, dafs ein jedes Luftschiff eine bestimmte sogen. kritische Geschwindigkeit besitzt, über

die hinaus die Schnelligkeit nicht gesteigert werden darf, wenn man ein Aufbäumen des Luftschiffes vermeiden will. Dieses Aufbäumen konnte nur durch besondere Vorrichtungen beseitigt werden. Man gab dem Ballon, ähnlich wie beim Pfeil die Befiederung oder wie beim Fisch die Bauch- und Seitenflossen, Ansatzflächen und erzielte damit selbst bei gesteigerter Fahrgeschwindigkeit einen ruhigen Gang.

Die Steuerung ist der bei Schiffen ähnlich, zeigt aber je nach der Gestalt und Einrichtung des betreffenden Luftschiffes eine abweichende Form; sie hat aber in den meisten Fällen ihre Aufgabe vollkommen erfüllt.

Das Landen ist immer noch der schwierigste und gefährlichste Teil der Luftschiffahrt, namentlich bei bewegter Luft. Sinkt ein freier Ballon infolge von Gasverlust zur Erde, so sucht man das Aufstofsen der Gondel im letzten Augenblick durch Ballastauswerfen zu vermindern. Bei bewegter Luft beginnt dann, wenn der Ballon nicht durch einen Anker oder durch hinzukommende Leute gehalten wird, die Schleiffahrt, bei der schon so mancher Luftschiffer verunglückt ist. Um dem vorzubeugen, hat man die Reifsleine eingeführt, mittels der man den Ballon aufreifsen und schnell entleeren kann. Beim Luftschiff liegen die Verhältnisse etwas günstiger, so lange die Maschinenkraft zu Gebote steht, mit der man dem Wind entgegen wirken kann. Unter Anwendung der voraufgeführten Hilfsmittel kann man auch ohne Gasverlust eine ruhigere Landung ausführen, doch wird man auch beim Luftschiff für den Fall der Not die Reifsleine nicht entbehren können, wie dies das Ende der „Patrie" gezeigt hat. Einige Schwierigkeit wird das Verankern nach dem Landen machen, wenn keine genügende Zahl Mannschaften oder keine Halle zum unterbringen vorhanden ist. Jedes Luftschiff mufs zu diesem Zweck mit einer gröfseren Zahl Halteleinen versehen sein, an denen es nach dem Landen gehalten und festgemacht werden kann.

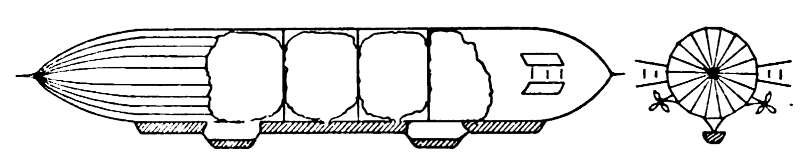
Ich komme nun zu den einzelnen Luftschiffen.

Das Luftschiff des Grafen Zeppelin (Abb. 4). Es ist nicht nur das gröfste, sondern auch das kunstvollste der in Wettbewerb getretenen Luftschiffe. Schon das über 100 m lange, aus Aluminiumdrähten hergestellte starre Gerüst ist eine hervorragende technische Leistung. Es ist durch 16 Querwände in 17 einzelne Räume geteilt, von denen jeder einen kleinen Ballon enthält. Das Gerippe ist aufsen mit Stoff überzogen und verleiht dem 128 m langen Ballon die Form einer vielkantigen Walze mit abgestumpften Enden. Mit diesem starren Ballon festverbunden befinden sich dicht unter ihm zwei Gondeln in Kahnform zur Aufnahme von je 4—5 Personen, einem 90pfd. Daimler-Motor und etwa 1000 kg Ballast. Der Ballon hat einen Rauminhalt von 11430 cbm und damit das Luftschiff eine Tragfähigkeit von 12—13000 kg. Jeder Motor treibt ein in der Höhe der Mittelachse des Ballons angebrachtes Schraubenpaar mit 820 Umdr. i. d. Min. Zur Erzielung eines ruhigen Ganges und zur Steuerung sind an dem Ballon verschiedene senkrechte und wagerechte mit Stoff bekleidete Flächen angebracht. Graf Zeppelin hat bei seinen Fahrten die gröfste bisher erzielte Fahrgeschwindigkeit von 45—50 km/St erreicht und sich am 30. September v. Js. acht Stunden in der Luft erhalten. Durch Schrägstellung des Luftschiffes mittels eines Laufgewichtes ist es ihm gelungen, ohne Ballast oder Gasverlust gefahrlos zu landen. In Bezug auf die Fahrgeschwindigkeit ist vielleicht ein Vergleich mit unseren Marinefahrzeugen von Interesse. Danach legen unsere grofsen Linienschiffe in der Stunde 29,5 km, die Kreuzer im Durchschnitt 36 km und die Torpedobootsjäger 46,3—50 km zurück. — Der neueste Rekord der „Lusitania" beträgt 48,2 km/St. Allerdings ist die Bedienung eines so kunstvollen Luftschiffes nicht ganz einfach, die Füllung der innen liegenden 17 einzelnen Ballons erfordert grofse Aufmerksamkeit, die Verteilung der Bemannung in zwei etwa 60 m von einander entfernten Gondeln erschwert die Verständigung, endlich erfordert die Bedienung einer gröfseren Zahl von Zugleinen und Steuervorrichtungen grofse Umsicht und eine sehr sorgfältige Schulung der Bedienungsmannschaften, wenn keine unliebsamen Störungen eintreten sollen, wie dies bekanntlich bei den ersten Versuchen vorgekommen ist.

Graf Zeppelin war sich beim Bau seines Luftschiffes aller dieser Schwierigkeiten wohl bewufst; trotzdem hat er mit einer beispiellosen Ausdauer sein Ziel verfolgt und sich selbst durch die wiederholten Mifserfolge und herben Kritiken nicht beirren lassen, bis endlich ein glänzender Erfolg seine mehr als zehnjährigen Bemühungen gekrönt hat.

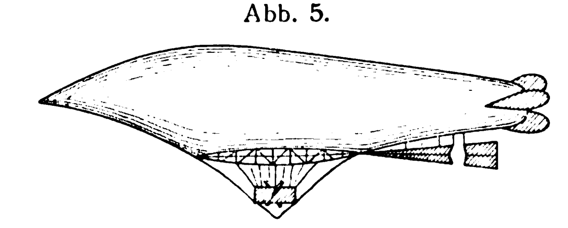
Auch jetzt noch ist sein System vielfachen Angriffen ausgesetzt, man unterschätzt seine Vorzüge und sucht seine Erfolge zu verkleinern, sollte aber doch nicht aufser Acht lassen, dafs sie uns den Ruhm gebracht haben, damit augenblicklich auf diesem Gebiet dem Ausland voraus zu sein. Wenn man auch in der Luftschiffahrt, wie in der Marine, den besonderen Zwecken entsprechend wird Fahrzeuge verschiedenartigster Bauart haben müssen, so ist das von ihm mit Erfolg zur Verwendung gebrachte starre System doch vielleicht berufen, das System der Zukunft zu werden; allerdings in der Voraussetzung, dafs sich bei den in Aussicht genommenen längeren Fahrten und beim Niedergehen auf festen Boden keine Uebelstände herausstellen. Auch mufs es sich erst zeigen, ob das Luftschiff, ohne entleert zu werden, im Stande ist, einem Gewittersturm Trotz zu bieten, was nach den Vorgängen mit „La Patrie" und „Nulli secundus" immerhin erst erprobt werden mufs.

Abb. 4.



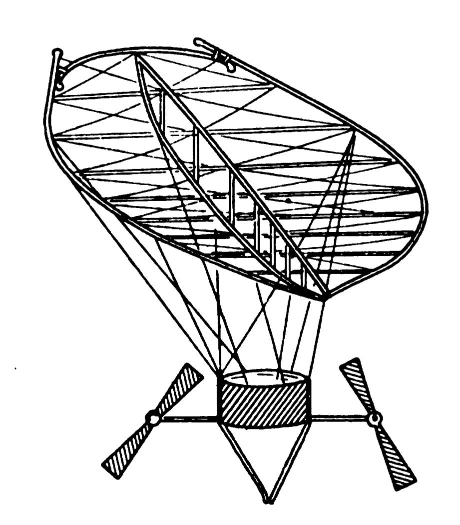
Graf Zeppelin (verkürzt).

Abb. 5.



Lebaudy's „Patrie".

Abb. 5a.



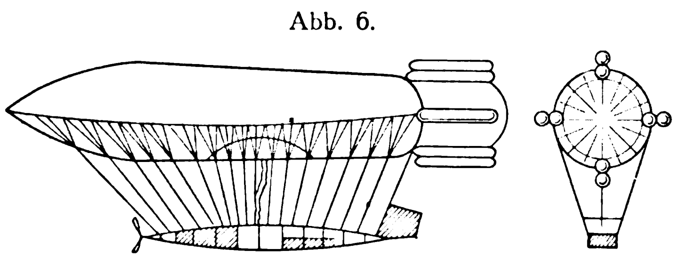
Versteifung mit Gondel.

Das Luftschiff der Brüder Lebaudy „La Patrie". Der Ballon hat nach Abb. 5 eine unsymmetrische Spindelform mit unten wagerecht abgeschnittener Bauchfläche, deren Ränder an einem Rahmen aus Stahlrohren befestigt sind. Dieser Rahmen dient als

Gleitfläche und hat aufserdem zur Erhöhung der Stabilität des Fahrzeuges einen kielförmigen Ansatz (Abb. 5a). Nach rückwärts befindet sich an dem Rahmen eine lange Spiere, die mit der hinteren Spitze des Ballons verbunden ist und gleichzeitig das 9 qm grofse Steuer trägt. Die Gondel, 4,80 m lang, 1,60 m breit und 0,80 m hoch, ist 5,25 m unter dem Rahmen an 28 Drahtseilen von je 5—6 mm Durchmesser aufgehängt und diagonal verspannt, um einen festen Zusammenhang zu erhalten. Somit gehört das Luftschiff in die Klasse der halbstarren. Im Innern des Ballons befindet sich die 311 cbm fassende Luftblase und in der Gondel der zugehörige Ventilator. Ein 40pfd. Mercedes-Motor treibt zwei seitlich angebrachte Schrauben von je 2,80 m Durchmesser mit etwa 1000 Umdrehungen in der Minute. Der erste Aufstieg mit diesem Luftschiff wurde am 13. November 1902 gemacht und weitere Fahrten nach einigen Verbesserungen im April und Juni 1903 bei Moisson ausgeführt, die ein so befriedigendes Resultat lieferten, dafs Lebaudy sich am 12. November 1903 zur Fahrt nach Paris entschlofs und dort auch glücklich ankam. Leider erlitt das Luftschiff, ehe es in Meudon untergebracht worden war, durch einen Sturm so schwere Beschädigungen, dafs Lebaudy sich zu einem Neubau, dem späteren Luftschiff „La Patrie", entschliefsen mufste. Es ist bekannt, dafs dies von dem französischen Kriegsministerium, nachdem es alle von ihm gestellten Forderungen erfüllt hatte, als Kriegsluftschiff angenommen wurde. Aber auch ihm wurde im November 1907 bei einer Fahrt von Paris nach Verdun ein Sturm verhängnisvoll; bei einer Nachfüllung in der Nähe Verduns rifs es sich los und nahm seinen Lauf nach dem befreundeten England auf Nimmerwiederseh'n. Herr Deutsch de la Meurthe hat dem Ministerium sein Luftschiff „Ville de Paris" zwar als Ersatz angeboten, das Ministerium hat aber trotzdem fünf Luftschiffe des Typs von „La Patrie" in Auftrag gegeben und zwar: „Republique" für Toul, „Liberté" für Epinal, „Démocratie" für Belfort, „Verité" für Besançon und „Justice" für Lyon, da jeder dieser Orte dauernd mit einem Luftschiff ausgerüstet werden soll.

Angeregt durch die Erfolge des Zeppelin'schen Luftschiffes, will nun aber Lebaudy ein gröfseres Luftschiff in veränderter Form bauen. Die Mitteilungen darüber sind allerdings noch nicht ganz zuverlässig. Nach einer Angabe soll der Ballon ein Volumen von 7—8000 cbm bei 100 m Länge und einen Durchmesser von $11^{1}/_{2}$ m, nach einer anderen einen Inhalt von 3800 cbm erhalten. Das gröfsere Luftschiff soll zwei Panhard-Levassor-Motoren von 120 und 75 PS. und zwei Paar Schrauben erhalten, auch zum Aufsteigen, wie beim Luftschiff des Baron Bratzky, mit Hubschrauben ausgerüstet werden. Man hofft, mit diesem neuen Modell eine Fahrgeschwindigkeit von 60 km/St zu erreichen und damit Zeppelin zu schlagen, wird aber diesen Erfolg erst abwarten müssen.

Abb. 6.



Ville de Paris.

Das Luftschiff Deutsch de la Meurthe „Ville de Paris" (Abb. 6). Dies Luftschiff, das vom Besitzer der französischen Regierung als Ersatz für die verlorene „Patrie" zur Verfügung gestellt worden ist, gehört zu den unstarren. Bei einer Länge von 62 m und einem gröfsten Durchmesser von 10,5 m hat es einen Inhalt von 3200 cbm. Der Ballon ist spindelförmig mit einem walzenförmigen Ansatz, der als Gleitflächen mit 4 Paar mit Gas gefüllten kleinen röhrenförmigen Ballons besetzt ist; sie bilden gewissermafsen je zwei vertikale und horizontale Flügel. Ziemlich tief unter dem Ballon ist ein 32 m langer fischbauchförmiger Längsträger aus Stahlröhren aufgehängt, welcher die Gondel mit ihrer Ausrüstung trägt. Sie enthält einen vierzylindrigen Argusmotor von 72 PS., der eine an der Spitze des Trägers gelagerte Schraube von 6 m Durchmesser bewegt und gelegentlich den zur Füllung der Luftblase dienenden Ventilator in Betrieb setzt. Die Stabilität in der Längsrichtung wird unmittelbar vor dem Steuer noch durch zwei übereinander liegende, mit Stoff überzogene, horizontale Flächen verstärkt. Das Luftschiff wurde im Oktober 1906 fertig und machte am 11. November 1906 seine erste Versuchsfahrt, die indessen kein zufriedenstellendes Ergebnis hatte, da der Ballon, wie es scheint, sich durchbog und seine gestreckte Form verlor. Der Grund hierfür lag wohl in der Aufhängung des Längsträgers; jedenfalls wurde dieser Uebelstand beseitigt, da die im August und September 1907 unternommenen Fahrten äufserst befriedigend ausfielen und dabei sogar eine Fahrgeschwindigkeit von angeblich 36 km/St erreicht wurde. Nach 19 gut verlaufenen Fahrten, eine bis auf eine Entfernung von 50 km, die in $1^{1}/_{2}$ Stunde zurückgelegt wurde, stellte der Besitzer am 10. Oktober sein Luftschiff, wie eingangs angegeben, dem Kriegsministerium zur Verfügung, das es auch annahm.

Das Luftschiff des Major v. Parseval (Abb. 7). Das Luftschiff gehört zu den unstarren, der Ballon hat Walzenform mit abgestumpften Enden, ist 28 m lang mit einem Durchmesser von 8,57 m mit 2500 cbm Inhalt. Die Gondel, 5 m lang, ist an Stahlseilen etwa

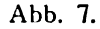
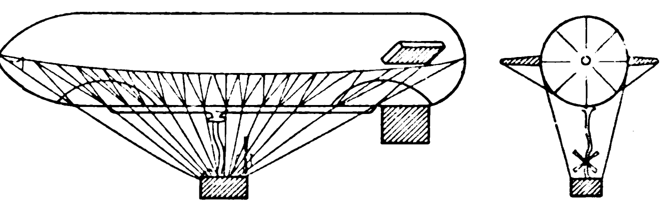


Abb. 7.



Parseval.

9 m unter dem Ballon aufgehängt, sie ist mit einem Daimler'schen Rennwagen-Motor von 90 PS. ausgerüstet, der eine Schraube von 4,2 m Durchmesser treibt, die im hinteren Teil der Gondel gelagert ist. Die Flügel der vierflügeligen Schraube bestehen aus starkem Stoff und sind an einem kreuzförmigen Stahlgestell befestigt. Im Ruhezustand hängen sie schlaff herab; beim Anlaufen breiten sie sich infolge der Zentrifugalkraft zu einer Fläche aus und geben einen kräftigen Antrieb (Abb. 8). Eine weitere Eigenart des Parseval'schen Luftschiffes ist das Vorhandensein von zwei Luftsäcken in beiden Enden des Ballons, statt des einen in der Mitte. Sie haben eine doppelte Aufgabe; einerseits dienen sie in der üblichen Weise dazu, dem Ballon die straffe Form zu erhalten, anderseits ermöglichen sie es, dem Luftschiff zum Auf- und Absteigen die schräge Stellung zu geben. Durch eine am Bauch des Ballons angebrachte Klappeneinrichtung kann man das Zuströmen der Luft zu den Luftsäcken regeln und die Luft beliebig dem einen oder anderen Sack zuführen. Treibt man z. B. Luft in den vorderen Sack, während man den hinteren Sack ausblasen läfst, so sinkt die Spitze des Ballons und das Hinterteil hebt sich, und umgekehrt wird sich das Vorderteil heben und das Hinterteil sinken. Zur Sicherung eines ruhigen Ganges befinden sich am Ballon zwei flossenartige Gleitflächen in Kissenform.

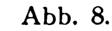
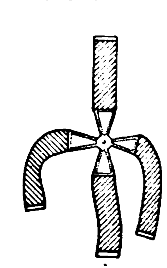


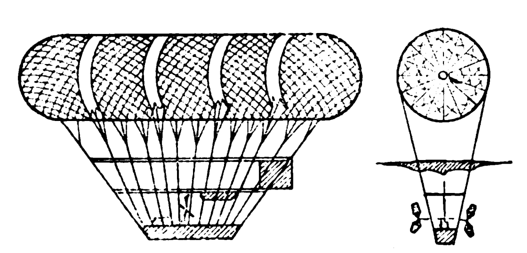
Abb. 8.



Am 26. Mai 1907 wurde die erste Versuchsfahrt mit gutem Erfolg ausgeführt, der den Sommer über eine gröfsere Zahl, eine bis zu 8 Stunden Dauer, folgten. Es mufs hierzu bemerkt werden, dafs das Luftschiff nur als ein Versuchsmodell betrachtet werden darf, und dafs der Major v. Parseval erst nach den mit ihm gemachten Erfahrungen zum Bau des eigentlichen Luftschiffes übergehen will.

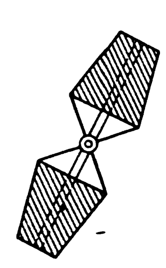
Das englische Militär-Luftschiff „Nulli secundus" (Abb. 9). Der Ballon hat eine Walzenform mit abgerundeten Enden, er ist 33,5 m lang, hat einen Durchmesser von 9 m und fafst etwa 3000 cbm Gas. Seine Hülle besteht nicht aus dem sonst gebräuchlichen Ballonstoff, sondern aus Goldschlägerhaut, die zwar sehr leicht und undurchlässig, aber wenig widerstandsfähig ist. Auch lassen sich daran keine Leinen, wie bei den anderen Stoffhüllen befestigen, der Ballon ist deshalb mit einem feinen Netzwerk überzogen und aufserdem mit vier breiten gurtartigen Bändern umspannt, die gemeinsam mit dem Netz einen viereckigen Rahmen aus Stahlröhren tragen. Dieser trägt wiederum einen etwas kleineren Stahlrahmen, an dem die 4,8 m lange Gondel aufgehängt ist. Das Luftschiff gehört deshalb zu den unstarren, da diese Rahmen nicht zur Versteifung des Ballons dienen, vielmehr zur Aufnahme horizontaler und vertikaler, segelförmiger Gleitflächen bestimmt sind. Im Innern des Ballons befindet sich die bekannte Luftblase.

Abb. 9.



Nulli secundus.

Abb. 10.



Die Gondel enthält einen 50 pferd. Petroleum-Motor, welcher zwei seitlich angebrachte Schrauben treibt; der Petroleumbehälter befindet sich nicht in der Gondel, sondern in dem darüber liegenden unteren Rahmen. Die Schraube (Abb. 10) hat eine abweichende Form. Die ersten im Lager von Aldershot im September 1907 ausgeführten Versuche fielen nicht sehr günstig aus, da die Anfertigung und Ausrüstung des Luftschiffes sehr übereilt worden war. Erst nach Beseitigung verschiedener Uebelstände konnte dasselbe am 5. Oktober 1907 die Fahrt nach London ausführen. Es erzielte hierbei eine Fahrgeschwindigkeit von 22,6 km/St und landete nach Ausführung verschiedener Manöver in der Nähe des Krystall-Palastes, um bei günstigem Wind von dort aus die Rückfahrt anzutreten. Hierzu kam es indessen nicht, da ein heftiger Wind am 10. Oktober das im Freien verankerte Luftschiff zerstörte.

Man hat sich deshalb zum Bau eines zweiten Luftschiffes entschlossen, das nach Zeitungsnachrichten an Gröfse alle anderen übertreffen und eine Fahrgeschwindigkeit von 100 km/St erreichen soll.

Ueber das Luftschiff unseres Luftschiffer-Bataillons kann ich Ihnen leider keine näheren Angaben machen, da darüber bisher nichts veröffentlicht worden ist.

Eine vorherige genaue Berechnung der Fahrgeschwindigkeit, wie bei Dampfschiffen, ist für Luftschiffe heute noch nicht möglich, dazu dürften die bisher gemachten Erfahrungen nicht ausreichen. Aufser Volumen und Querschnitt des Ballons kommt hierbei seine Form, die Bauart des Luftschiffes, die Maschinenkraft und das Mafs ihrer Ausnutzung durch die Schraube in Betracht. Die folgende Zusammenstellung gibt die wichtigsten Abmessungen der vorher besprochenen Luftschiffe:

Bezeichnung des Luftschiffes	Inhalt des Ballons cbm	Querschnitt des Ballons qm	Motor PS.	Auf ein qm wirken PS.	je eine PS. auf cbm	Fahrgeschwindigkeit km/st	Zahl und Lage der Schrauben
Renard-Krebs	1864	55,4	9	0,16	207	23	1 Schraube vorn
Santos Dumont	622	33	16	0,48	39	29	1 „ „
Lebaudy	2284	75	40	0,53	57,1	40	2 Schrauben seitlich
Graf Zeppelin	11430	105	180	1,62	63,5	50	4 „ „
Deutsch de la Meurthe	3200	86,6	70	1,23	45,7	36	1 Schraube vorn
Parseval	2500	57	90	0,63	27,7	40	1 „ hinten
Nulli secundus	c. 3000	63,6	50	1,27	60	26,2	2 Schrauben seitlich

Von besonderem Interesse ist hier der Unterschied in der Zahl der Pferdestärken, die auf das qm des Querschnittes entfallen. Renard-Krebs haben schon mit 0,16 PS. einen auffallend günstigen Erfolg erzielt.

Mit den letzten grofsen Erfolgen der Luftschiffe ist die Frage nach ihrer Verwendbarkeit als Verkehrsmittel aufgeworfen worden. Diese Frage ist aber augenblicklich kaum zu beantworten, jedenfalls glaube ich nicht, dafs die Luftschiffe den übrigen modernen Verkehrsmitteln jemals eine erhebliche Konkurrenz machen werden. Für die Kriegsführung, Entdeckungen und den Sport werden sie voraussichtlich eine grofse Bedeutung erlangen.

Wie Sie aus meinen Mitteilungen ersehen haben werden, bleibt der Technik für die weitere Entwicklung der Luftschiffahrt noch manche Aufgabe zu lösen übrig; weitere Versuche und praktische Prüfungen werden noch notwendig, um die zweckmäfsigste Form und Bauart der Luftschiffe zu ermitteln.

Eine Hauptaufgabe wird es immer sein, sich durch eine erhöhte Fahrgeschwindigkeit von den herrschenden Winden unabhängig zu machen, und in dieser Hinsicht ist das Luftschiff durchaus nicht so gefährdet, wie die anderen Verkehrsmittel, da weder Zusammenstöfse noch Entgleisungen zu befürchten sind. Wenn nun heute schon 50 km/St erreicht sind, so unterliegt es keinem Zweifel, dafs nach weiteren praktischen Erfahrungen, bei richtiger Wahl der Ballonform, verstärkter Motorkraft und zweckentsprechender Schraubenform man bald eine höhere Fahrgeschwindigkeit erreichen wird. Das Auf- und Absteigen durch Schrägstellung des Luftschiffes ist umständlich und bei einem Winkel von etwa 5° nur ein sehr allmähliches und wird in Zukunft wohl durch Verwendung von Hubschrauben ersetzt werden müssen. Diese Schrauben würden dann auch beim Landen vorzügliche Dienste leisten und manche damit verbundenen Gefahren beseitigen können. Auch dürfte es sich empfehlen, zwei kleinere statt eines gröfseren Motors zu verwenden, einerseits zur Sicherheit beim Versagen des einen, anderseits zum Betrieb eines Schraubenpaares, das man im Bedarfsfalle durch Umlegen als Hubschrauben verwenden kann. Das Luftschiff würde dann vorn eine gröfsere und seitlich zwei kleinere Schrauben haben, welch letztere nach Bedarf die Fortbewegung verstärken oder zum Heben und Senken benutzt werden könnten.

Neuerdings machen in Frankreich und Amerika die Flugmaschinen viel von sich reden. Leichte Fahrzeuge mit bis zu 50 qm grofsen Drachenflächen werden durch leichte Motoren und Schrauben zum Aufsteigen gebracht und haben schon Entfernungen bis zu 5 km schwebend zurückgelegt. Sollte es gelingen, mit ihnen mehrere hundert Meter hoch aufzusteigen und sich stundenlang dort schwebend fortzubewegen, so würde in ihnen der Luftschiffahrt ein gefährlicher Konkurrent erstehen.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Hat jemand an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten? Das ist nicht der Fall. Neben dem lauten Beifall, den die Versammlung dem Vortrage gezollt hat, erlaube ich mir, den Dank des Vereins auszusprechen für die lichtvolle Darstellung, die uns der Herr Oberstleutnant über die bisherigen Erfolge und Erfahrungen auf dem Gebiete der Luftschiffahrt gegeben hat. Unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete sind dadurch in sehr erwünschter Weise vermehrt worden, was unsern Dank noch ganz besonders erhöht.

Wir haben heute als Gäste zu begrüfsen Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Willi Lehmann aus Steglitz, eingeführt durch Herrn Giese, und Herrn Hönigsberg, Ingenieur der österreichischen Südbahn aus Wien, ebenfalls eingeführt durch Herrn Giese. Ich erlaube mir, die Herren hier zu begrüfsen.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Kloke ist mit allen abgegebenen 36 Stimmen in den Verein aufgenommen worden.

Gegen die Niederschrift der vorigen Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben worden, sie gilt daher als angenommen.

Ich schliefse die Sitzung.

Zur Frage der mechanischen Lösch-, Lade- und Lager-Vorrichtungen für Massengüter

von M. Buhle, Professor in Dresden

(Mit 9 Abbildungen)

Bei Bewältigung des geradezu riesig gewordenen Güteraustausches in der Welt treten für das Einladen, das Löschen und Lagern, das Verladen von Schiffsgütern auf Eisenbahnen und Landfuhrwerk und umgekehrt, das Zurichten usw. der Massengüter neuerdings an Stelle der Handarbeit die maschinellen Transportanlagen. Die Technik löst durch dieselben ein wirtschaftliches und soziales Problem: die Ueberführung der Güter an die Verbrauchsstellen wird verbilligt, das Verderben derselben durch rasche Beförderung und zweckentsprechende Behandlung verhütet, und dem Arbeiter werden — auch innerhalb der gewerblichen Anlagen — jene aufreibenden Beschäftigungen, die an der Grenze seiner körperlichen Leistungsfähigkeit liegen, und unter welchen Körper und Geist notleiden, erspart. Je höher im allgemeinen die Löhne steigen, um so mehr drängt die Konkurrenz auf dem Weltmarkte auch auf dem Gebiete des Massentransportes aufserhalb und innerhalb industrieller Anlagen zur Aufnahme der relativ billigen maschinellen Arbeit. Nur derjenige, der vorhandene Einrichtungen kennt, wird hier die richtigen Wege finden und Neues bieten können.

An einigen der neuesten Umschlag-Anlagen, die zum grofsen Teil aus den bestens bewährten Werkstätten des Kruppschen Grusonwerkes in Magdeburg hervorgegangen sind, sei der Stand dieser technisch wie wirtschaftlich überaus wichtigen Frage*) erläutert.

Für das Umladen von Sammelgut aus Eisenbahnwagen in Schiffe spielen eine hervorragende Rolle die Kipper, welche durch einfaches Neigen der Waggons das „trockenflüssige" Gut veranlassen, aus den gleichsam nun in Rutschen verwandelten Betriebsmitteln herauszufliefsen; das Festhalten der Wagen erfolgt durch Verklammern, durch Fanghaken, Prellböcke usw.

Die in Abb. 1 veranschaulichte Anlage zweier elektrisch betriebener Kipper ist im Auftrage der Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz für den Oderhafen in Kosel vom Grusonwerk vornehmlich zur Verladung von Kohlen und Erzen ausgeführt worden.

Die (hauptsächlich wegen der Wasserstandsschwankungen elektrisch betriebenen) Kipper können innerhalb der durch den höchsten und tiefsten Wasserstand festgelegten Grenzen jederzeit so eingestellt werden, dafs das Ladegut vom Eisenbahnwagen in das Schiff nur geringe Fallhöhen zurückzulegen hat; auf diese Weise wird eine gröfstmögliche Schonung des Gutes erreicht. Die Kipper sind für alle mit beweglicher Kopfbracke versehenen Kohlen- und Kokswagen der deutschen Eisenbahnen von 10 bis 20 t Ladefähigkeit und 2,5 bis 4,5 m Radstand geeignet. Die Wagen können ohne weiteres, also ohne dafs Aenderungen an ihrem Bremsgestänge oder an irgend einem Teile des Kippers vorzunehmen sind, entleert werden.

Die Kippvorrichtung besteht aus einem in kräftigstem Walzeisen ausgeführten Hebel, der in dem ebenfalls aus Walzeisen erbauten Kippergerüst gelagert ist. Am freien Ende ist dieser Hebel gelenkartig mit einer Plattform verbunden, welche die zu kippenden Wagen aufnimmt. An der Plattform ist ein Schüttrumpf angebracht, der am Auslauf durch eine Klappe verschlossen werden kann.

Auf dem Kippergerüst sind in einem gemeinschaftlichen Hause die Windwerke zum Bewegen der Plattform und der Verschlufsklappe untergebracht. Zum Betriebe der Windwerke dienen drei voneinander unabhängige Elektromotoren. Die Steuerung der Bewegungen geschieht von dem auf halber Gerüsthöhe angeordneten Führerstande aus. Der Führer kann von seinem Standpunkte sämtliche Bewegungsvorgänge auf dem Kipper übersehen. Aufserdem geben am Führerstande angebrachte Zeigervorrichtungen den jeweiligen Stand der Bewegungen an. Zur weiteren Sicherheit sind die Endstellungen der Kipperplattform und der Verschlufsklappe selbsttätig begrenzt, so dafs bei Unachtsamkeit des Führers Beschädigungen der Kipperteile nicht eintreten können. Befindet sich der Kipper im Ruhezustand, so sind sämtliche Seile ohne Spannung, weil die Kipperplattform in dieser Stellung auf einer selbsttätigen Aufsetzvorrichtung ruht, welche die beim Auffahren des Wagens auf die Plattform entstehenden Stöfse aufnimmt.

Die Arbeitsweise des Kippers ist folgende: Die Wagen werden auf die Plattform geschoben und hier selbsttätig durch eine Fang- und Feststellvorrichtung festgestellt. Nach Oeffnen der Stirnklappe wird bei hohem Wasserstande das landseitige Ende der Plattform so weit angehoben, bis der Wagen diejenige Schräglage eingenommen hat, welche zur völligen Entleerung nötig ist. Bei niederen Wasserständen wird die Plattform mit dem aufgefahrenen Wagen an dem der Wasserseite zugekehrten Ende bis auf das zu beladende Schiff gesenkt. Hierdurch erhält der Wagen je nach dem Wasserstande eine mehr oder weniger geneigte Lage. Durch Anheben des landseitigen Endes kann dann die zur völligen Entleerung nötige Schräglage erreicht werden.

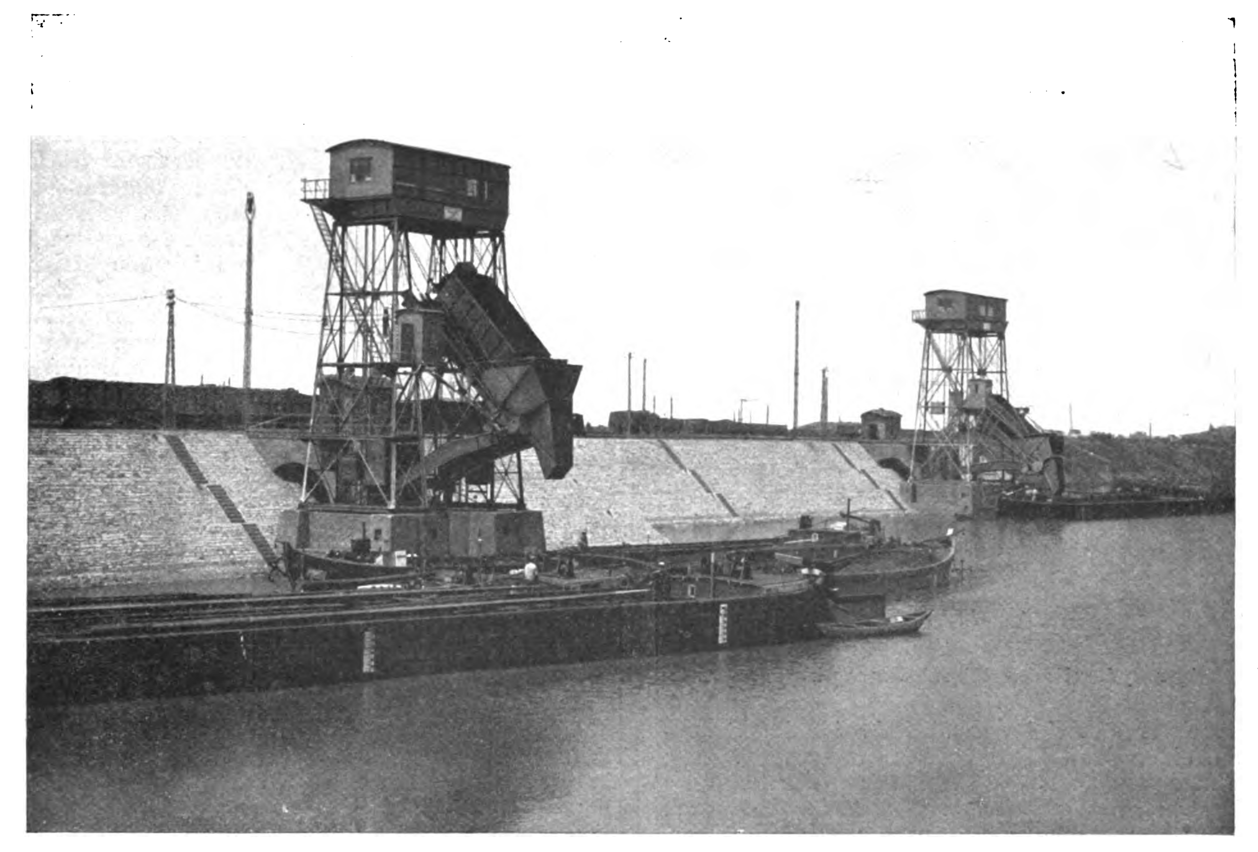
Von einem im obern Teile des Schüttrumpfes angebrachten Arbeitsstande aus können etwa im Wagen noch haftende Kohlen herausgestofsen werden. Die am Auslauf angeordnete Verschlufsklappe gestattet, das Gut auch in kleinern Mengen an das Schiff abzugeben und es gleichmäfsig über das ganze Schiff zu verteilen.

Zur Bedienung des rund 220 t/st. leistenden Kippers sind (einschliefslich des Führers) 3 bis 4 Mann erforderlich.

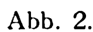
*) Vgl. des Verfassers Beiträge in Glasers Annalen 1898, Bd. 42, S. 187; Bd. 43, S. 41 ff.; 1899, Bd. 44, S. 17 ff.; 1903, Bd. 53, S. 219; 1904, Bd. 54, S. 9 ff.; 1905, Bd. 57, S. 209; 1907, Bd. 61, S. 211.

Eine von der vorstehend beschriebenen Kipperart vollständig abweichende Ausführung, die u. a. für die Kgl. Wasserbau-Inspektion in Ruhrort, für die Städtische Hafen-Verwaltung in Dortmund, an die Gewerkschaft König Ludwig in Bruch (Westfalen), nach Völklingen usw. geliefert sind, zeigen die Abb. 2—4. Dieser Kipper arbeitet ohne Kraftzuführung völlig selbsttätig, indem das Eigengewicht der Ladung als Betriebskraft dient; er besitzt eine freistehende, wagerechte Plattform, die auf einer in der Untermauerung gelagerten Achse bis zu 45° geneigt werden kann und sich mit dem vordern, der Wasserseite zugewendeten Teile auf den Kolben eines Wasserdruckzylinders stützt. Der Kolben schwingt um zwei Zapfen und steht durch eine Rohrleitung, die in einen der Zapfen mündet, mit einem durch Gewicht beschwerten Druckwassersammler in Verbindung. In die Rohrleitung ist ein Steuerventil eingeschaltet, das durch einen neben der Plattform angeordneten Handhebel bedient wird. Aufserdem sind ein Sicherheitsventil, ein Auslafsventil und eine Hand-

Abb. 1.



Elektrisch betriebene Waggonkipper im Oderhafen in Kosel für die Kgl. Eisenbahndirektion Kattowitz, ausgeführt vom Kruppschen Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.


Abb. 2.



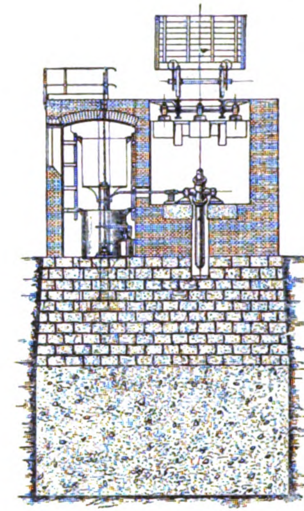
Selbsttätiger hydraulischer Eisenbahnwagenkipper der Fried. Krupp A.-G., Grusonwerk.

pumpe vorhanden. Der Raum, in dem der Zylinder, der Druckwassersammler und die Ventile untergebracht sind, ist gegen das Eindringen von Kohlenstaub und Hochwasser gesichert. Zur Vermeidung des Einfrierens wird dem Druckwasser Glyzerin zugesetzt.

Der vordere Teil der Plattform ist mit einem breiten Schüttrumpf versehen, der sich nach der Wasserseite hin zu einer mit Handwinde verstellbaren

Abb. 3.

Abb. 4.



Selbsttätiger hydraulischer Eisenbahnwagenkipper der Fried. Krupp A.-G., Grusonwerk.

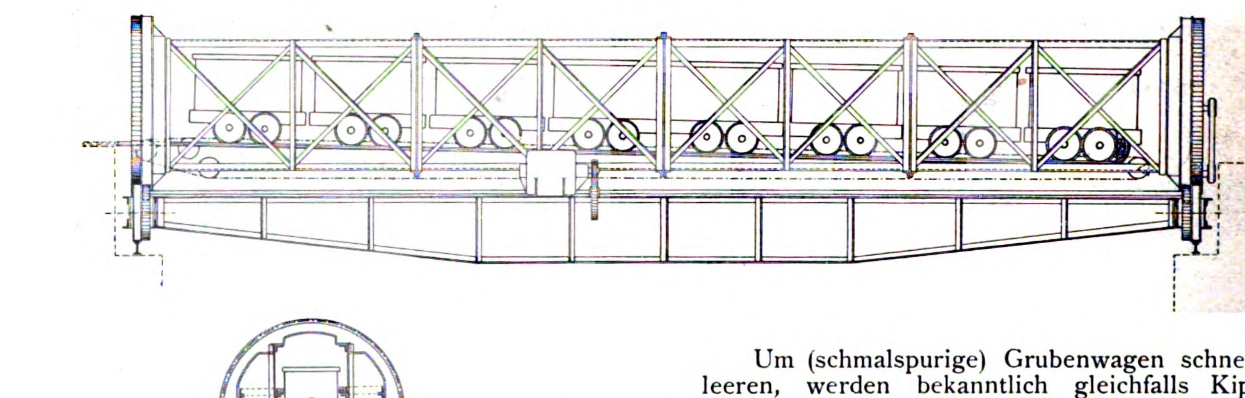
Schüttrinne verengt. Die Handwinde ist im Schüttrumpf auf einer kleinen Arbeitsbühne angeordnet. Zum Feststellen des Wagens befindet sich auf der Plattform eine Fangvorrichtung mit zwei Haken, die durch federnde Buffer mit der Achse der Plattform verbunden sind.

Beim Auffahren des zu entladenden Eisenbahnwagens werden die Haken der Fangvorrichtung durch die Vorderräder in die Höhe gedrückt, greifen um die Achse und stellen den Wagen in einer bestimmten Lage zum Schüttrumpf fest. Inzwischen bleibt das Steuerventil geschlossen, so dafs eine Bewegung der Plattform nicht eintreten kann. Nach dem Oeffnen des Steuerventils beginnt die Plattform sich zu neigen. Das Druckwasser fliefst durch Abwärtsgehen des Kolbens in den Druckwassersammler und hebt dabei dessen Belastungsgewicht. Der Inhalt des Wagens stürzt sodann durch die mittlerweile geöffnete Kopfbracke in den Schüttrumpf und aus diesem durch die Schurre in das Schiff.

Bei der tiefsten Stellung der Plattform wird in jedem Falle das Steuerventil geschlossen, um ein ruhiges Entleeren des Wagens zu erzielen. Durch Schliefsen des Ventils kann die Plattform auch in jeder Zwischenstellung augenblicklich festgehalten werden. Das Stürzen des Gutes läfst sich durch Hochziehen der Rutsche mittelst der Handwinde beliebig regeln und nötigenfalls unterbrechen. Die Handwinde wird durch zwei Arbeiter bedient, die zugleich das Reinigen des Wagenkastens von etwa zurückgebliebenen oder festsitzenden Stücken besorgen. Die Arbeiter können von ihrem Standort aus das Schiff und den Ladevorgang genau übersehen. Wird das Steuerventil wieder geöffnet, so steigt der Kolben unter Einwirkung des Druckwassers in die Höhe und drückt dabei die Plattform mit dem entleerten Wagen in die wagerechte Lage zurück. Der Hebel des Steuerventils wird durch einen dritten Arbeiter bedient.

Dieser Kipper hat den Vorzug, dafs keine besonderen Vorrichtungen erforderlich sind, um die Fanghaken den verschiedenen Radständen der Wagen anzupassen. Ferner gelangt er durch die Wirkung des Druckwassers bei gleichmäfsiger Bewegung vollkommen stofsfrei in die geneigte oder wagerechte Endstellung. Mit dem Kipper können in 10 Arbeitsstunden 120 bis 150 Wagen entleert werden.*)

Abb. 5 u. 6.



Elektrisch betriebener fahrbarer Mehrfachkreiselwipper von E. Heckel, G. m. b. H., St. Johann-Saarbrücken.

Um (schmalspurige) Grubenwagen schnell zu entleeren, werden bekanntlich gleichfalls Kipper verwendet, die aber im allgemeinen als „Wipper“ bezeichnet werden (Kreiselwipper, Kopfwipper usw.). Neuerdings werden auch ganze Züge durch derartige weitspannende Kreiselwipper auf einmal entleert.**)

Die Anordnung solcher „Mehrfachkreiselwipper“ empfiehlt sich hauptsächlich für Erzgruben u. dgl., wo die aus dem Schacht geförderten Erzwagen in einen Sammelbehälter entleert werden sollen, aus dem das Erz dann nach Bedarf abzuziehen ist. Falls die Wagen auf derselben Wipperseite ein- und auslaufen, empfiehlt sich die von E. Heckel, Gesellschaft für Förder-Anlagen in St. Johann-Saarbrücken, ausgeführte Anordnung nach Abb. 5 und 6. Der für sich fahrbare Wipper

*) Hinsichtlich einer dritten, ebenfalls sehr bemerkenswerten, vom Grusonwerk in Breslau ausgeführten Kipperbaurat vgl. d. Verfassers Aufsatz in „Glückauf“ 1905, No. 51, S. 1596 ff.

**) Ausgeführt von der Benrather Maschinenfabrik für acht Erzwagen von zusammen 13 t (vgl. d. Verfassers Werk „Massentransport“, Stuttgart 1908, S. 133); ferner von J. Pohlig, A.-G. in Cöln, usw.

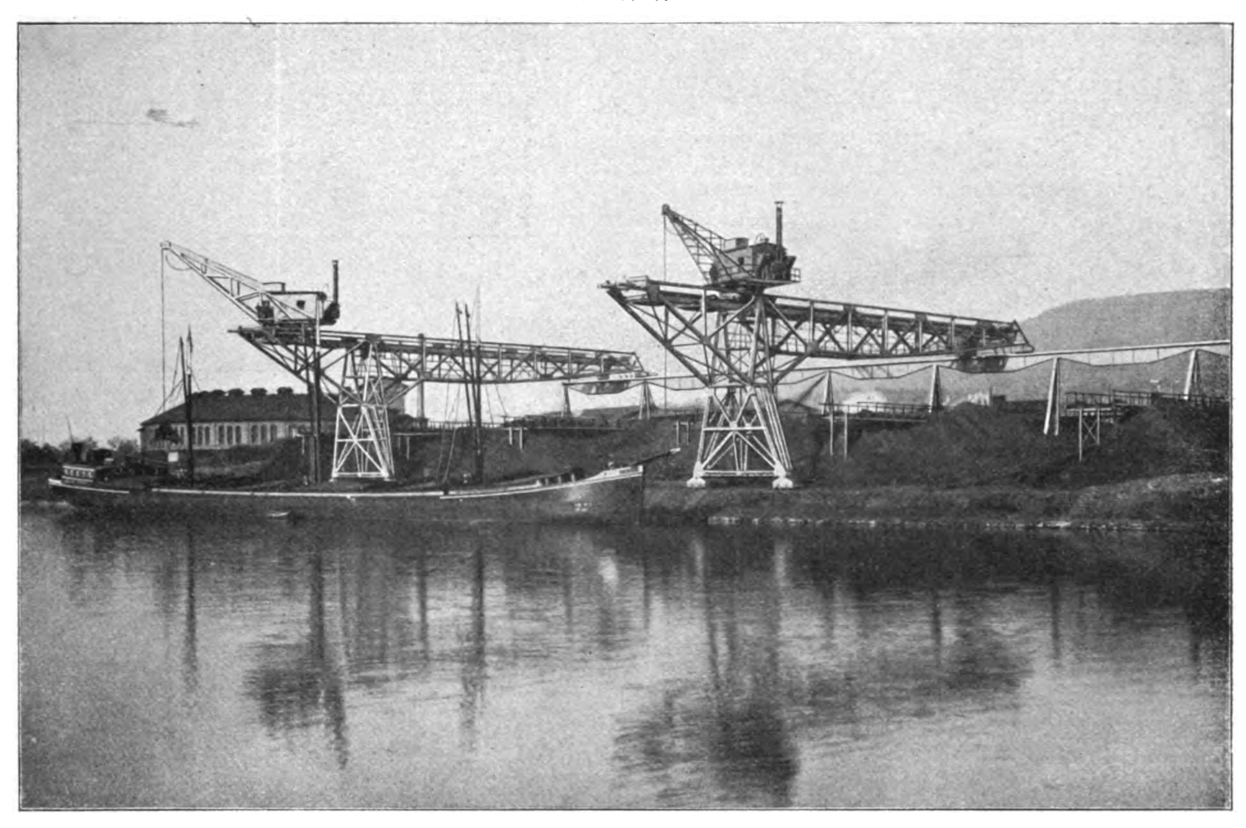
liegt im Gefälle, so dafs die beladenen Wagen selbsttätig einlaufen. Das Herausstofsen wird durch eine Unterkette besorgt, deren Antriebsmotor auf der Fahrbühne untergebracht ist (Anordnung der Riemenscheibe in der Wipperachse, D. R. P.).

Für das Löschen und Lagern bezw. zur Betätigung von Haufenlagern, d. h. zur Beschüttung und zum Aufnehmen von Kohlen, Erzen u. dgl. führen sich schnell ein die Hochbahn- oder Brückenkrane, Verladeanlagen usw.

Die in Abb. 7 dargestellten Ladebrücken dienen dazu, mit der Eisenbahn angekommenes und auf dem Platz unterhalb der Brücke lagerndes Gut aufzunehmen und in Flufsschiffe abzugeben; diese für die Kruppsche Bergverwaltung in Weilburg vom Grusonwerk ausgeführte Erzverlade-Anlage befindet sich in Oberlahnstein.*)

Die Brücken haben eine Stützweite von 37,5 m und eine Kragarmlänge von 12,5 m, während die Drehkräne bei einer Ausladung von 12 m in der Längsrichtung eine Fahrbahn von 44 m Länge bestreichen. Die wasserseitige Fahrbahn der Brücke liegt zu ebener Erde, die landseitige ist mit Rücksicht auf den Eisenbahnkörper als Hochbahn ausgebildet.

Abb. 7.



Erzverlade-Anlage der Krupp'schen Bergverwaltung in Oberlahnstein.

Alle Bewegungen des Drehkrans und die Fahrbewegung der Brücke werden durch eine Dampfmaschine bewirkt, die, ebenso wie der Dampfkessel, im Kranhause auf dem drehbaren Teile des Krans steht. Soll das Fahrwerk der Brücke angetrieben werden, so wird der Drehkran auf eine bestimmte Stelle der Brücke gefahren und der Antrieb des Kranfahrwerkes auf den Antrieb für das Brückenfahrwerk umgeschaltet.

Die Arbeitsgeschwindigkeiten sind bei 250 minutlichen Umdrehungen der Dampfmaschine folgende:

Heben . . . . . 0,5 m/sek.
Drehen . . . . . 1,6 „ (am Auslegerkopf
Kranfahren . . . 2,0 „ gemessen)
Brückenfahren . 0,5 „

Gegen unbeabsichtigtes Verfahren der Brücken durch Wind schützen Bremsen, welche die Fahrwerke der Brücken stets selbsttätig feststellen, solange diese nicht angetrieben werden. Nachts und in sonstigen Arbeitspausen werden die Brücken an die am Ende der Fahrbahn stehenden Prellböcke befestigt. Das Ladegut wird zum Teil mit Selbstgreifern vom Platz genommen, zum Teil mit Kippkübeln, die von Hand gefüllt werden und sich selbsttätig entleeren.

Soll mit der Ladebrücke Erz umgeschlagen werden, so ist die Verwendung von Selbstgreifern beschränkt. Während Kohle sich in jedem Zustande von Selbstgreifern nehmen läfst, hängt die Möglichkeit, Erz mit Selbstgreifern zu laden, sehr von der Beschaffenheit des Erzes und von seinem Feuchtigkeitsgehalt ab. Mulmiges Erz, das sich trocken sehr gut greifen läfst, kann im nassen Zustande nicht mit Selbstgreifern genommen werden, da es zu sehr am Greifer festklebt.

Die Greifer wiegen 2200 kg, die Fördergefäfse nur 700 kg. Demgemäfs schwankt auch die stündliche Leistung der Anlage (bei einer Tragfähigkeit der Drehkräne von 5 t) zwischen 25 und 55 t bei Greiferarbeit und zwischen 40 und 90 t bei Betrieb mit Entleerungskübeln.

Trotz der hohen Anschaffungskosten machen sich derartige Anlagen durch ihre grofse Leistungsfähigkeit meist in verhältnismäfsig kurzer Zeit bezahlt.

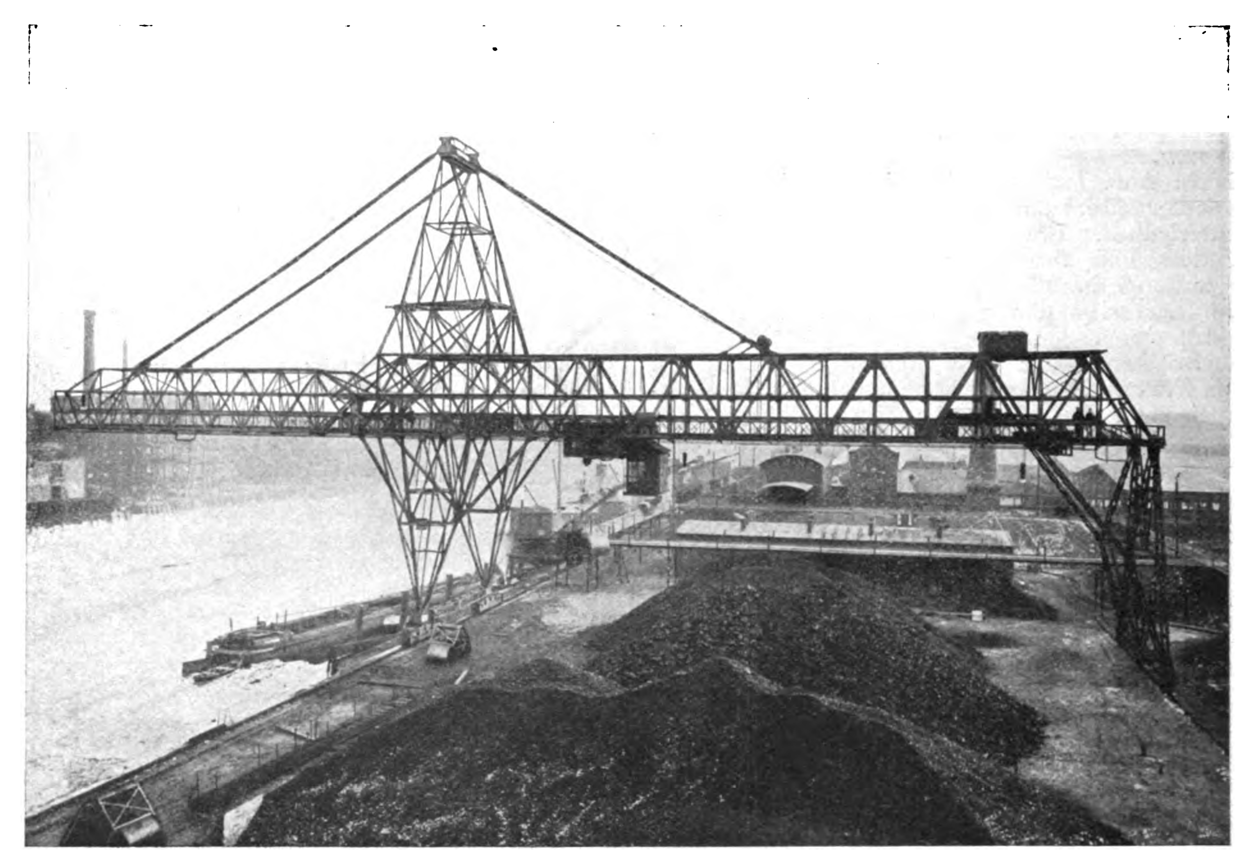
Die in Abb. 8 u. 9 dargestellten Hochbahnkrane sind vom Grusonwerk für die Anthrazitwerke Gustav Schulze in Hamburg gebaut.

Die Brücke (Abb. 8) die zum Kohlenumschlag von Seeschiffen auf Lager, Eisenbahnwagen oder Leichter und in umgekehrter Richtung dient, ist mit einem über das Wasser hinausragenden Ausleger versehen, um das Umschlagen des Gutes aus zwei nebeneinander liegenden Schiffen zu erleichtern. Die Ladelänge beträgt bei heruntergelassenem Ausleger 61 m, bei aufgeklapptem Arm 40,5 m. Hervorzuheben ist, dafs die Brücke 2 Fahrbahnen besitzt, von denen die untere eine Winde von 4 t Tragkraft trägt, während auf der oberen eine Wage angeordnet ist, die das Gewicht der von der Winde gehobenen Lasten fortlaufend selbsttätig aufzeichnet, so dafs die Menge des umgeschlagenen Gutes jederzeit genau festgestellt werden kann. Der Kran arbeitet mit einem Selbstgreifer von 1,8 t Eigengewicht; Greifer, Windwerk, Hubwerk des Auslegers,

*) Vgl. a. des Verfassers Beitrag in „Stahl u. Eisen“, 1906, S. 717.

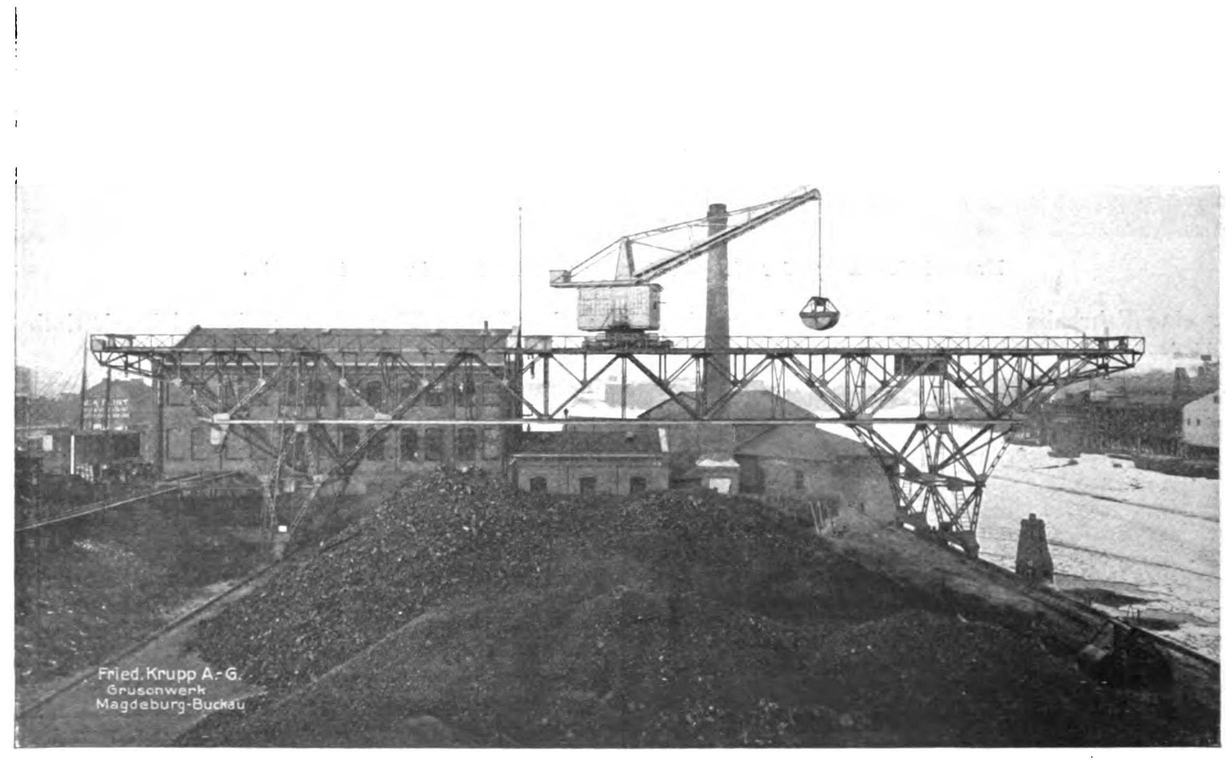
Abb. 8 u. 9. **Elektrisch betriebene fahrbare Ladebrücken der Anthrazitwerke Gustav Schulze in Hamburg (Grusonwerk).**

Abb. 8.



Hochbahnkran mit Laufwinde (D. R. P.).

Abb. 9.



Hochbahnkran mit Drehkran (D. R. P.).

sowie Fahrwerk der Winde und der Brücke besitzen je einen besondern Motor.

Wie bei den übrigen Ladebrücken, ist auch bei dieser der Stand des Führers so angeordnet, dafs der Mann beim Bedienen der Steuerhebel stets den Selbstgreifer im Auge behalten kann.

Damit etwaige Unachtsamkeiten der Bedienungsmannschaft ohne nachteilige Folgen für die Brücke

bleiben, sind Vorrichtungen zum selbsttätigen Ausschalten und Feststellen angebracht.

Die Hubgeschwindigkeit d. Windwerks beträgt 0,6 m/sek.
„ Fahrgeschwindigkeit „ „ „ 2,0 „
„ „ der Brücke „ 0,3 „

Der Ausleger wird von einem besonderen Windwerk gehoben und gesenkt, das auf dem landseitigen Ende der Brücke angeordnet ist. Zum Heben des etwa 23 m (!) langen Auslegers werden rund 8 Minuten benötigt. Mit Rücksicht auf die durch Windstöfse entstehenden Seitenbeanspruchungen ist der Ausleger besonders sorgfältig an der Brücke angelenkt. Befindet sich der Ausleger in Arbeitsstellung, so wird er von kräftigen Zugstangen aus Walzeisen gehalten, wodurch die Hubseile entlastet werden.

Um ein unbeabsichtigtes Verfahren der Brücke durch Wind zu verhindern, ist das Brückenfahrwerk mit einer elektromagnetischen Bremse ausgerüstet, ferner sind noch besondere Vorrichtungen getroffen, um die Brücke gegen den stärksten Winddruck festzustellen.

Mit der Brücke kann beim Umschlagen von See- in Flufsschiffe eine Stundenleistung von 75 t erreicht werden. Die Leistung der Brücke beim Laden vom und zum Lagerplatz richtet sich nach dem von der Winde zurückzulegenden Weg.

Die in Abb. 9 wiedergegebene, neben dem soeben beschriebenen Hochbahnkran errichtete Verladebrücke hat eine Stützweite von 40 m, und jeder Kragarm besitzt eine gröfste Länge von etwa 12,5 m. Auf der Brücke ist ein fahrbarer Drehkran von 12,25 m Ausladung angeordnet. Bei einer Fahrbahnlänge des Drehkranes von 58 m gestattet die Brücke somit eine Fläche von 82,5 m Länge und 24,5 m Breite zu bestreichen, ohne dafs es nötig ist, die Brücke zu verfahren.

Sämtliche Bewegungen des Krans und der Brücke (Heben, Drehen und Fahren) werden elektrisch bewirkt, und zwar ist ebenfalls für jeden Bewegungsvorgang ein besonderer Elektromotor vorgesehen. Der Drehkran benötigt zum Fahren über die ganze Länge der Brücke 36 Sekunden, während eine vollständige Drehung des Auslegers in 20 Sekunden bewerkstelligt werden kann. Die Tragfähigkeit des Drehkranes beträgt 4 t, das Eigengewicht des Selbstgreifers 1,8 t. Das Greiferwindwerk und das Drehwerk sind im Kranhause untergebracht.

Sämtliche Handhaben für die Steuerung der einzelnen Bewegungen sind leicht zu bedienen. Sie sind im Kranhause derartig angeordnet, dafs der Führer den Bewegungen der Last mit dem Auge jederzeit folgen kann. Am landseitigen Ende der Brücke befindet sich ein Schüttrumpf zum Ueberschlagen von Kohle in Feldbahnwagen. Der Schüttrumpf ist an seinem Auslauf mit einem leicht bedienbaren Abschlufs versehen, durch den das Füllen der Wagen geregelt werden kann. Zur Bedienung der Brücke ist aufser dem Führer nur ein Lukenmann nötig, der dem Führer angibt, an welcher Stelle der Greifer eingesetzt werden soll.

Die Leistungsfähigkeit der Brücke beträgt beim Umschlagen von Seeschiffen in Leichter 75 t in der Stunde; beim Entladen nach dem Lagerplatz richtet sie sich naturgemäfs nach dem vom Kran zurückzulegenden Weg.

Zur Frage der Leitung kommunaler technischer Betriebe

Eine gesunde kommunale Finanzpolitik darf sich nicht darauf beschränken, neue Steuerobjekte ausfindig zu machen, um den Anforderungen genügen zu können, die an die Kommunalverwaltung in fortschreitend zunehmendem Mafse gestellt werden, sondern sie hat in gleicher Weise die Pflicht, die laufenden Etatsausgaben durch rationelle Verwaltungsorganisation zu vermindern. Eine grofse ökonomische Bedeutung kommt in dieser Beziehung den technischen Verwaltungen zu, denn diese bilden vielfach die Hauptposten des laufenden Etats und jede Ersparnis, die hier erzielt werden kann, ist gleichbedeutend mit einer neuen Steuerquelle. Deshalb ist es nur ein Akt ökonomischer Einsicht, wenn unsere Stadtverwaltungen an die Spitze ihrer technischen Grofsbetriebe hervorragende Techniker berufen; denn auch die für erstklassige technische Fachleute ausgesetzten Gehälter sind minimal gegenüber den Ersparnissen, die der Stadtkasse durch eine überlegene technische Leitung erwachsen. So haben jüngst die beiden Berliner Stadtverordneten Bauräte Herzberg und Hausbrandt herausgerechnet, dafs beispielsweise bei den Berliner Badeanstalten, die einen jährlichen Etat von 2/3 bis 3/4 Millionen Mark haben, alljährlich mindestens 60000 Mark erspart werden können, wenn das Feuerungsmaterial besser ausgenützt wird. Wenn diese Summe der Berliner Stadtverwaltung jährlich verloren geht, so liegt dies in erster Linie daran, dafs die Verwaltung der Berliner Badeanstalten im wesentlichen in den Händen der Berliner Magistratssekretäre ruht. Es wird deshalb eine rationelle und technische Oberleitung durch Anstellung eines technischen Direktors gefordert, ein Verlangen, dem unter ökonomischem Gesichtspunkte nicht widersprochen werden kann.

Recht unentwickelten Zuständen begegnet man in deutschen Stadtverwaltungen auch hinsichtlich der Oberleitung und Ueberwachung der einzelnen maschinellen Betriebe. Es handelt sich dabei nicht um die Leitung der Gasanstalten, Elektrizitätswerke, Wasserwerke usw., um in sich geschlossene Verwaltungskörper, sondern um die Gesamtheit aller heute den verschiedensten Aemtern unterstellten maschinellen Betriebe, also um die maschinellen Betriebe der Schlachthöfe, der Theater, der Krankenhäuser usw. Da es oft schwer ist, die solcher Weise unter verschiedener Oberleitung arbeitenden maschinentechnischen Beamten voll zu beschäftigen, hat ein und derselbe Beamte oft ganz eigenartige Funktionen zu erfüllen. In Frankfurt am Main ist beispielsweise dem Heizungsingenieur, der dem Hochbauamte unterstellt ist, zugleich auch die Projektierung und Ueberwachung der Telefonanlagen übertragen. Dafs bei dieser unnatürlichen Verkupplung sachlich weit auseinander liegender technischer Arbeitsgebiete eines oder mehrere derselben leiden müssen, ist klar; dafür ist aber nicht der betreffende Beamte verantwortlich zu machen, sondern es ist dies eine Folge der schlechten Organisation. Diese Mifsstände werden behoben, wenn das städtische Maschinenwesen einer gemeinsamen Oberleitung unterstellt wird, die naturgemäfs in die Hände eines ersten Fachmannes zu legen ist. Von diesen Erwägungen heraus sind mehrere Städte, so Altona, Breslau, Dresden, Elberfeld, Krefeld und neuerdings auch Königsberg dazu übergegangen, vollberechtigte Bauratsstellen für Maschinenwesen zu schaffen; andere haben die Verselbständigung des Maschinenwesens ebenfalls durchgeführt, jedoch nicht durch Schaffung von Bauratsstellen, sondern wie beispielsweise Köln, Mainz, Magdeburg und viele Städte des Rheinlandes und Westfalens, in Form von selbständigen Inspektionen für Maschinenwesen. Angesichts dieser Sachlage kann man nicht verstehen, weshalb die Reichshauptstadt mit ihren weitverzweigten maschinellen Betrieben nicht auch schon längst seinen Baurat für Maschinenwesen besitzt. Es ist deshalb als eine ganz natürliche und zeitgemäfse Forderung zu betrachten, wenn der Stadtverordnete Baurat Herzberg in der Berliner Stadtverordneten-Versammlung vom 5. März d. J. den Vorschlag machte, auch in Berlin eine maschinen-technische Bauratsstelle zu schaffen



und dieselbe mit einem Fachmanne allerersten Ranges zu besetzen. Es mufs zugegeben werden, dafs die heutige Kommunalverfassung Berlins der Schaffung technischer Verwaltungsposten nicht günstig ist. In bezug auf den vorliegenden Fall mufs aber berücksichtigt werden, dafs die vorgeschlagene Zusammenlegung in die eigentliche Kommunalverfassung in keiner Weise eingreift. Aber auch wenn dies der Fall wäre, so dürfte dies kein Hinderungsgrund sein, denn es ist doch stets die Tatsache im Auge zu behalten, dafs eine Kommunalverfassung nichts Feststehendes, von der Natur Gegebenes ist, sondern sich aus den historischen Anschauungen und Bedürfnissen ihrer Zeit heraus entwickelt hat. Wenn also eine Um- und Ausgestaltung der Kommunalverfassung im Sinne des technisch-wirtschaftlichen Verwaltungselements erstrebt wird, so trägt man damit nur den Tatsachen Rechnung, die die technischen und wirtschaftlichen Fragen in den Mittelpunkt gerückt haben und von deren Lösung das Wohl und Wehe der Allgemeinheit in fortschreitendem Mafse abhängen.

Dr. L.

Die Entwicklung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1906 bis Oktober 1907.*)

Mit dem Jahre, über welches die vorliegende Denkschrift zu berichten hat, endet das erste Jahrzehnt des Schutzgebietes Kiautschou unter deutscher Herrschaft. Aus diesem Anlafs hat die Denkschrift in einem einleitenden Abschnitt einen Ueberblick über die Entwicklung des Gebietes in den ersten zehn Jahren unter der deutschen Marineverwaltung gegeben.

Die Erwartungen, mit denen die Marineverwaltung an die schwierige und verantwortungsvolle Aufgabe der Erschliefsung der jungen deutschen Kolonie herangetreten ist, und die sie in den früheren Denkschriften wiederholt ausgesprochen hat, haben sich vollauf, sowohl hinsichtlich der Richtung wie des Zeitmafses der Entwicklung erfüllt. Bereits in ihrer ersten dem deutschen Reichstag vorgelegten Denkschrift hat die Marineverwaltung betont, dafs bei allen ihren Mafsnahmen der wirtschaftliche Gesichtspunkt der Entwicklung des Platzes als Handelskolonie, als wichtiger Stützpunkt der deutschen Kaufmannschaft bei der Erschliefsung eines weiten Hinterlandes im Vordergrunde stehen müsse.

Zur treffenden Würdigung des seither Geleisteten wird man berücksichtigen müssen, dafs ein erheblicher Teil der Arbeit dieses Jahrzehnts naturnotwendigerweise Vorarbeiten für jene Entwicklung, d. h. Mafsnahmen zur Schaffung der Vorbedingungen für einen Handelsplatz an einer fremden Küste gelten mufste. Die wichtigsten dieser Vorbedingungen waren einerseits die Förderung des Handelsverkehrs dieses Platzes nach der Seeseite durch moderne und grofs angelegte Hafeneinrichtungen und anderseits die Aufschliefsung des ausgedehnten Hinterlandes durch künstliche Verkehrswege, die an Stelle der dem deutschen Stützpunkt fehlenden, den älteren Handelsplätzen der Küste zur Verfügung stehenden grofsen natürlichen Wasserstrafsen treten müssen. Hierzu kamen die mannigfachen und zeitraubenden Aufgaben, welche mit einer umfangreichen, den Anforderungen nicht nur der Gegenwart, sondern einer künftigen gesunden Entwicklung Rechnung tragenden Stadtanlage an einer bis dahin wenig wirtlichen Küste verbunden waren. In jeder dieser Richtungen war so gut wie alles zu tun. Nunmehr ist an Stelle des Dorfes Tsingtau und der chinesischen Truppenlager eine nach einheitlichem Plan gebaute ausgedehnte Stadtanlage getreten, und zwar die Europäerstadt Tsingtau nebst Villenvorstadt an der Auguste-Viktoria-Bucht, die Chinesenstadt Ta pau tau und die unweit des grofsen und kleinen Hafens liegenden Arbeitersiedelungen Tai tung tschen und Tai hsi tschen, schliefslich ein in der Entwicklung begriffenes Handels- und Industrieviertel zwischen Ta pau tau und dem grofsen Hafen. Die Stadtanlage ist mit einem Netze chaussierter Strafsen versehen, hat Regen- und Schmutzwasserkanalisation, Wasserleitung und elektrische Beleuchtung, kirchliche Gebäude, Krankenhäuser und Schulen für Europäer und für Chinesen, eine Postanstalt, Markthalle und einen allen Anforderungen der Hygiene genügenden Schlachthof. Die Gouvernementsbehörden sind, soweit für sie nicht am Orte ihrer besonderen Tätigkeit Diensträume notwendig waren, im Gouvernementsgebäude vereinigt. Die Privatbautätigkeit ist, teilweise durch Gewährung staatlicher Kreditgelder, derartig gefördert, dafs die Mieten sich auf erträglicher Höhe halten. Die Unterbringung der Besatzungstruppen in Kasernen nähert sich ihrem Abschlusse. Besondere Aufmerksamkeit hat die Marineverwaltung einer planmäfsigen Aufforstung der Umgebung Tsingtaus zugewendet, eine Aufgabe, welche nicht nur für das landschaftliche Bild, sondern auch für die Hebung der gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt von grofser Wichtigkeit ist; gerade auf diesem Gebiete der Verwaltung sind bemerkenswerte Erfolge erzielt worden.

Die Hafenanlagen rechnen auch nach fremdem Urteile zu den besten Ostasiens. Ihr Hauptteil, der grofse Hafen (zugleich Freihafengebiet), ist durch einen etwa 5 km langen Steindamm gegen den Wellengang der Innenbucht geschützt und bietet bei 9⅓ m Tiefe und etwa 2 km Kaistrecke an zwei grofsen Molen mit Kai und Lagerschuppen bequeme und sichere Liegeplätze auch für die gröfsten Ozeandampfer. Eine abgesonderte Liegestelle für Petroleumschiffe innerhalb des Hafenbeckens befindet sich im Bau. Für den späteren Ausbau von drei weiteren Molen ist innerhalb der vom Umschliefsungsdamme begrenzten 293 ha grofsen Fläche ausreichender Raum vorhanden. An der Westseite des Hafens bietet die Tsingtauer Werft, ausgestattet mit einem 16000 t-Schwimmdock, einem 150 t-Kran und fast 1000 m Kaistrecke, Gelegenheit zu Reparaturen jeder Art für Kriegs- und Handelsschiffe. Der nahe der Chinesenstadt befindliche kleine Hafen, der sich noch im Ausbau befindet, dient dem dortigen Dschunken- und Sampanverkehr, bietet aber auch für kleinere Küstendampfer Plätze zum Anlegen an der Brücke. Der grofse wie der kleine Hafen haben Eisenbahnanschlufs an die Schantungbahn; der Gleisanschlufs der Werft wird binnen kurzem fertiggestellt sein. Die vorläufig geplanten Gesamthafenanlagen nähern sich ihrem Abschlusse.

Zur Verbindung der Hafenanlagen in Tsingtau mit dem Hinterlande dient die mit deutschem Kapital durch deutsche Bauleiter erbaute und unter deutscher Leitung betriebene Schantung-Eisenbahn. Die Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft, auf Grund der Konzession des Reichskanzlers vom 1. Juni 1899 am 14. Juni 1899 als Deutsch-Chinesische Aktiengesellschaft mit einem Grundkapital von 54000000 M errichtet, ist unmittelbar darauf unter Benutzung von Vorarbeiten deutscher Ingenieure zum Bauangriffe der Strecke von Tsingtau über Kiautschou nach Kau mi geschritten und hat den Bau der gesamten Linie nach Tsi nan fu nebst Zweigbahn im Po schan von insgesamt 436,39 km trotz der schweren Störungen, die ihre Arbeiten durch die Boxerunruhen der Jahre 1899 und 1900 erfuhren, innerhalb der in der Konzession vorgesehenen Frist derartig vollendet, dafs die Betriebseröffnung der ganzen Strecke am 1. Juni 1904 vollzogen war.

In erster Linie als Kohlenbahn zur Ausbeutung

*) Aus der amtlichen Denkschrift betr. die Entwicklung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit v. Oktober 1906 bis Oktober 1907; gedruckt in der Reichsdruckerei Berlin 1908.

der von ihr durchschnittenen Kohlenfelder gebaut, hat sich die Schantung-Eisenbahn rasch als ein für den wirtschaftlichen Aufschwung der deutschen Niederlassung und der Provinz Schantung gleich wichtiges Verkehrsmittel entwickelt. Vermöge der Schantungbahn hat sich der Hafenplatz Tsingtau trotz seiner Jugend schon jetzt unter den Häfen der chinesischen Küste eine beachtenswerte Stelle erworben; Tsingtau nimmt unter den 36 chinesischen Seezollämtern gegenwärtig nach der Höhe der Einnahmen bereits die siebente Stelle ein. Was die Einfuhr anlangt, so wird von Tsingtau aus ein grofser Teil der Provinz Schantung durch die Bahn mit Industrieerzeugnissen, wie Baumwollengarnen und Baumwollengeweben, Tuch, Maschinen, Ackergeräten, Eisenwaren, Papier, Streichhölzern und Farben, ferner mit Petroleum, Zucker, Bau- und Grubenholz u. a. m. versorgt. In nicht minderem Umfange dient die Bahn zur Ausfuhr der Erzeugnisse des Ackerbaues und des Gewerbefleifses der Provinz. Durch die Bahn, die in dem bisher so gut wie weglosen, dichtbevölkerten Lande eine stets benutzbare Strafse hergestellt hat, ist einer erheblichen Zahl von Ackerbauerzeugnissen, die früher nur in der nächsten Umgebung des Erzeugungsortes verbraucht wurden, ein weiter Markt erschlossen worden. Der wirtschaftliche Nutzen der Bahn zum Aufschlufs des Hinterlandes wird dadurch erhöht, dafs sich an der ganzen Linie eine rege Bautätigkeit zur Herstellung von Anschlufs- und Verbindungsstrafsen zwischen den Stationen und den benachbarten Orten sowie den im weiteren Bereich der Bahn liegenden Plätzen entwickelt hat.

Nach Schlufs des Berichtsjahres ist der Vertrag der chinesischen Regierung mit einem deutsch-englischen Finanzkonsortium vollzogen worden, durch den nach langjährigen Verhandlungen der Bau einer chinesischen Eisenbahn von Tien tsin nach dem Yang tse gesichert ist. Diese Linie wird Anschlufs an die Schantung-Eisenbahn erhalten und dadurch auch dem Handel Tsingtaus ein weiteres, umfangreiches und wichtiges Wirtschaftsgebiet erschliefsen.

Für die staatliche Verwaltung sind in allen Zweigen sowohl der Zivil- als der Militärverwaltung feste organisatorische Grundlagen gelegt. Die Beziehungen des Gouvernements der Kolonie zu den benachbarten chinesischen Behörden sind dauernd durchaus gute gewesen. Von Anfang an ist bei der Organisation des Schutzgebiets Wert auf ein ständiges und verständnisvolles Zusammenwirken der staatlichen Organe mit der Zivilbevölkerung, insbesondere den kaufmännischen Interessenkreisen sowohl in der Kolonie selbst als in der Heimat gelegt worden.

Nachdem eine ständige Vertretung der Zivilbevölkerung bereits früher geschaffen war, hat diese neuerdings eine Verstärkung erfahren. Die Zahl der „Bürgerschaftsvertreter“ ist auf vier erhöht worden. Dieselben bilden mit den Leitern der einzelnen Verwaltungszweige unter Vorsitz des Gouverneurs den Gouvernementsrat.

Für die besonderen Fragen auf dem Gebiete des Handels und Gewerbes ist aus der Mitte der Kaufmannschaft eine Handelskammer begründet, die dem Gouvernement in wirtschaftlichen Angelegenheiten beratend zu Seite steht. Bei der Regelung der Angelegenheiten der chinesischen Bevölkerung steht dem Gouvernement die Mitwirkung eines chinesischen Komitees zur Verfügung.

Die Gerichtsorganisation für Europäer ist völlig unabhängig von den Verwaltungsbehörden gehalten worden und hat jüngst ihren Abschlufs durch die Schaffung der zweiten und nach dem gegenwärtigen Stande der Gesetzgebung obersten Gerichtsinstanz im Schutzgebiete selbst erhalten. Auch auf dem Gebiete der Rechtspflege, und zwar in Zivil- und Strafsachen, hat sich die verständnisvolle Mitwirkung der Laienbeisitzer in der Kolonie durchaus bewährt. Für die Rechtsverhältnisse der chinesischen Bevölkerung ist eine besondere, ihren altangestammten Anschauungen entsprechende Regelung getroffen worden.

Der auch für die koloniale Wirtschaftsentwicklung wichtigen Pflege des deutschen Kolonialrechts in Praxis und Wissenschaft ist von Anfang an besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden.

Auf dem Gebiete der Handels- und Zollpolitik mufste den besonderen, durch die geographische Lage des Schutzgebiets und seine wirtschaftlichen Beziehungen zu dem chinesischen Hinterlande gegebenen Bedürfnissen Rechnung getragen werden. Dies ist durch ein Zollabkommen mit der chinesischen Regierung geschehen, durch welches gleichzeitig dem Schutzgebiet eine erhebliche Einnahme erschlossen ist. Durch das seit dem 1. Juli 1899 in Tsingtau zugelassene chinesische Seezollamt wird zugleich eine genaue Statistik des Handels des Schutzgebiets geführt.

Ein Bild dieser Entwicklung zeigen die in der Denkschrift mitgeteilten statistischen Angaben, von denen hier nur die Hauptziffern angegeben werden mögen.

Der Wert des Handels weist folgende Steigerung auf:

Oktober	Einfuhr nicht-chinesischen Ursprunges Dollar	Einfuhr chinesischen Ursprunges Dollar	Ausfuhr Dollar	Gesamthandel Dollar
1899/00	945 000	3 333 000	1 650 000	5 928 000
1902/03	8 320 069	4 502 395	4 454 268	17 276 732
1905/06	22 269 067	6 796 528	10 385 375	39 450 970
1906/07	27 239 943	9 208 650	15 143 847	51 592 440

Im Hafen von Tsingtau legten im Jahre 1899/1900 182 Dampfer und 10 Segelschiffe mit 226 152 t Raumgehalt an, im Jahre 1906/07 dagegen 498 Dampfer und 1 Segelschiff mit 546 843 t.

Die Schantung-Eisenbahn hat befördert April—September 1901 bei einer Betriebslänge von 65,0 km 21 414 Personen und 2731 t Güter.

		Betriebslänge	Personen	Güter
Oktober	1902/03	263,0 km	321 475	33 950 t
„	1905/06	436,39 „	811 285	377 649 t
„	1906/07	436,39 „	883 231	390 125 t

Auch der Post- und Telegraphenverkehr der Reichs-Postverwaltung zeigt eine bedeutende Steigerung der Verkehrsentwicklung. Es wurden befördert:

		Briefsendungen	Telegramme
Oktober	1899/1900	647 492	—
„	1902/03	1 858 077	15 583
„	1905/06	2 867 657	32 114
„	1906/07	2 877 914	32 657

Von Interesse ist ferner das Ergebnis der Volkszählungen (ausschliefslich Militär) in den letzten Jahren. Während im Jahre 1902 nur 688 Europäer im Stadtgebiete Tsingtau wohnten, ist ihre Zahl im Jahre 1907 auf 1484 gestiegen (996 männliche, 488 weibliche Personen; davon 271 Kinder unter 10 Jahren). Auch die chinesische Bevölkerung hat mit 14 905 Personen im Jahre 1902 gegen 31 509 (26 452 Männer, 3334 Frauen, 1723 Kinder unter 10 Jahren) Personen im Jahre 1907 einen erheblichen Zuwachs erfahren. Dazu kommen noch Japaner, deren Zahl in den letzten Jahren zwischen 100 und 200 schwankt.

Unter den deutschen gewerblichen Unternehmungen im Schutzgebiet und seinem Hinterlande sind in erster Linie die umfangreichen Bergwerksanlagen der Schantung-Bergbau-Gesellschaft zu nennen. Ferner sind die ausgedehnten Anlagen der Deutsch-Chinesischen Seiden-Industrie-Gesellschaft, eine private Schiffs- und Maschinenwerkstatt, eine Seifenfabrik, Brauerei u. a. m. zu erwähnen.

Entsprechend der wirtschaftlichen Gesamtentwicklung der Kolonie weisen auch ihre eigenen regelmäfsigen Einnahmen ein stetiges Steigen auf. Ihr wichtigster Bestandteil ist der 20 prozentige Anteil an den Einnahmen des chinesischen Seezollamtes aus den Einfuhrzöllen, der seit dem 1. Januar 1906 dem Gouvernement zufliefst. Daneben zeigen aber gerade diejenigen Posten, welche sichere Rückschlüsse auf die Entwicklung von Handel und Verkehr zulassen, insbesondere die Schiffahrtsabgaben und die gewerblichen Konzessionsgebühren, eine befriedigende und stetige Steigerung. Es betrugen die regelmäfsigen Einnahmen des Schutzgebiets Kiautschou im Berichtsjahr 1898/99 36 382,30 M., in 1906/07 1 546 489,30 M.

Die Lebensverhältnisse der deutschen Bevölkerung der Kolonie werden in einem wichtigen Punkte günstig beeinflufst, indem für die Erziehung ihrer Kinder an Ort und Stelle Schuleinrichtungen getroffen sind, die sowohl den Anforderungen gründlicher deutscher Bildung als den Bedürfnissen der besonderen ostasiatischen Verhältnisse Rechnung tragen. Die Gouvernementsschule ist nach dem ungefähren Plan eines Reformrealgymnasiums eingerichtet und bereits soweit vorgeschritten, dafs jüngst ihre ersten Schüler die Abschlufsprüfung bestanden und die Berechtigung für den einjährigfreiwilligen Militärdienst erhalten haben. Aber auch für die kulturellen Bedürfnisse der chinesischen Bevölkerung des Schutzgebiets ist in weitem Mafse Sorge getragen, und die Marineverwaltung erkennt es gern an, dafs sie hierbei, namentlich auf dem Gebiet des Schulwesens und der Krankenpflege, wichtige Unterstützung durch die Bestrebungen der Missionsanstalten beider Konfessionen erhalten hat.

Nachdem im Vorstehenden eine Darstellung der wirtschaftlichen Entwicklung während des ersten Jahrzehnts der Verwaltung des deutschen Kiautschougebiets gegeben ist, mögen nun über die Entwicklung im Berichtsjahre 1906/07 noch einige nähere Angaben folgen.

Im Grundstücksverkehr hat die Nachfrage nach Land, wie zu erwarten, gegen die Vorjahre nachgelassen. Es wurden 18 Grundstücke mit 2 ha 47 a 19 qm Flächeninhalt zum Preise von 29 996,77 Dollar verkauft, gegen 32 Grundstücke mit 9 ha 63 a 96 qm zum Preise von 76 224,06 Dollar im Vorjahr. Eine Steigerung der Nachfrage ist erst dann wieder zu erwarten, wenn sich sowohl der europäische als auch der chinesische Handel, der gegebenen Entwicklung folgend, in den neu ausgelegten Gebieten am grofsen Hafen ansiedelt.

Für Zwecke des Gouvernements wurden insgesamt 6 ha 86 a 98 qm zum Preise von 3177,86 Dollar gegenüber 13 ha 11 a 30 qm zum Preise von 5180,88 Dollar im Vorjahr angekauft. Nach Abzug eines Betrages von 1125 Dollar, der für Gebäude gezahlt werden mufste, stellt sich der reine Grundstückspreis auf durchschnittlich 0,03 Dollar für das Quadratmeter.

Neu verpachtet wurden 75 Parzellen. An Pachtgeldern gingen insgesamt ein 37 940,95 Dollar gegen 36 471,38 Dollar im Vorjahre.

Bis zum 30. September 1907 sind in die Bücher und Karten des Grundsteuerkatasters aufgenommen im Grundbuchbezirk

Tsingtau Stadt	184 ha 47 a 71 qm
„ Umgebung . . .	277 „ 85 „ 78 „
zusammen . . .	462 ha 33 a 49 qm

Als Eigentum des Schutzgebiets-Fiskus waren nachgewiesen 2301 ha 91 a 95 qm gegen 2297 ha 71 a 31 qm im Vorjahr.

Ueber die Handelsentwicklung spricht sich der Bericht weniger günstig aus. Die allgemeine Depression, welche seit Beendigung des russisch japanischen Krieges den ostasiatischen Markt fortgesetzt mehr oder minder beherrscht hat, ist im Berichtsjahre noch nicht gewichen. Das Einfuhrgeschäft nach China hat sich nur bezüglich einiger Artikel vergröfsert, im allgemeinen aber unter der wenig zufriedenstellenden wirtschaftlichen Lage des Landes gelitten. Auch die Ausfuhr von China ist im allgemeinen hinter dem vorjährigen Ergebnis zurückgeblieben. Diese Verlangsamung der wirtschaftlichen Bewegung ist indessen nur als eine vorübergehende Erscheinung anzusehen, denn allmählich mehren sich die Anzeichen für eine Gesundung der Verhältnisse, und durch Eröffnung mehrerer neuer Häfen für den fremden Handel sind auch weitere Absatzgebiete geschaffen worden.

Der Gesamtwert des Handels ist wiederum gestiegen und zwar von 39 450 970 Dollar im Vorjahr auf 51 592 440 Dollar im Jahre 1907, also um 30,7 pCt., so dafs nach Ausweis der Zollstatistik Tsingtau jetzt an der Spitze der mittleren Häfen der chinesischen Küste, zwischen Tschin kiang und Fu tschau steht. Die Einfuhr von Waren nichtchinesischen Ursprungs belief sich auf 27 239 943 Dollar gegenüber 22 269 067 Dollar des Vorjahres. Die Ausfuhr ist in ihrem Werte von 10,3 Millionen Dollar im Jahre 1906 auf 15,1 Millionen Dollar im laufenden Berichtsjahr gewachsen. Einen näheren Ueberblick über den Warenverkehr geben die dem Bericht beigefügten vom chinesischen Seezollamt aufgestellten Tabellen.

Die gewerbliche Entwicklung zeigt auch in den einzelnen Zweigen des Gewerbe- und Verkehrslebens gesunde Fortschritte. Ausgenommen hiervon war, wie schon im Vorjahre das Platzgeschäft, welches, abgesehen von den oben besprochenen hemmenden Entwicklungsmomenten, dauernd unter einer gewissen Ueberfüllung und, soweit der in Händen von Europäern liegende örtliche Kleinhandel in Frage kommt, auch unter der Konkurrenz chinesischer Geschäfte leidet.

Die Verlegung der Werftanlage nach dem großen Hafen, mit welcher schon im Jahre 1905 begonnen wurde, hat im Februar 1907 ihren Abschlufs erreicht. Die Werft war während des Berichtszeitraums durchweg gut beschäftigt. Von gröfseren Aufträgen sind die Montierungsarbeiten zweier Petroleumtanks für die Asiatic Petroleum Company auf der Sau tschu tan-Halbinsel zu nennen. Die Zahl der chinesischen Arbeiter der Werft hat im Dezember 1906 ihren höchsten Stand mit 1117 erreicht; der Tagesdurchschnitt beträgt rund 1000. Als Lehrlinge sind weitere 317 Chinesen angenommen worden. Bis jetzt sind im ganzen 144 Gesellen aus der Lehrlingsschule hervorgegangen.

Das Elektrizitätswerk hat eine weitere Steigerung seiner Leistung erfahren. Es sind im Rechnungsjahr 1906 insgesamt 867735 Kilowattstunden erzeugt worden. Für 1907 wird sich diese Zahl voraussichtlich auf 1050000 erhöhen.

In der bergbaulichen Entwicklung ist während des Berichtsjahres bei dem weiteren Ausbau der Anlagen der Schantung-Bergbau-Gesellschaft sowohl im Fang tse- als auch im Po schan-Felde in erster Linie danach gestrebt worden, die Aus- und Vorrichtungsarbeiten energisch zu fördern, um der kräftigen Steigerung des Abbaues und der Förderziffer in den nächsten Jahren vorzuarbeiten. Die Tagesanlagen am Fang tse-Schacht können als vollendet gelten.

Der Förderbetrieb hatte sich in den ersten drei Vierteln des Berichtsjahres im wesentlichen auf der Höhe des Vorjahres erhalten. Er erlitt aber im vierten Vierteljahr eine erhebliche Störung durch einen schweren Unfall, der sich am 19. August in der Fang tse-Grube durch Entzündung eines unterirdischen Sprengstofflagers zutrug, bei welchem 2 deutsche und 168 chinesische Bergleute ihren Tod fanden.

Die Förderziffern stellten sich im

IV. Vierteljahr	1906	auf	43435 t	gegen	42639 t im Vorj.,
I. „	1907	„	39314,5 t	„	38090 t „ „
II. „	1907	„	45497 t	„	43493 t „ „
III. „	1907	„	23306 t	„	38195 t „ „
zusammen im Berichtsjahr		auf	151552,5 t	gegen	162417 t im Vorj.

Im Minna-Schacht wurde die Förder- und Ventilatoranlage fertiggestellt; der Schacht wurde im November für die Seilfahrt in Betrieb genommen. Der Annie-Schacht wurde im Berichtsjahre bis 346 m Tiefe abgesunken und fertig ausgemauert. Inzwischen ist er bis zum 15. Dezember 1907 weiter bis zu 386 m Tiefe abgeteuft worden.

Der Absatz der Kohlen hat sich infolge der wachsenden Nachfrage seitens chinesischer Abnehmer in stärkerem Mafse als früher im Innern von Schantung vollzogen. Die Absatzziffern für Tsingtau betragen im

		Versand nach Tsingtau	Absatz in Tsingtau (einschl. d. dortigen Lagerbestandes)
IV. Vierteljahr	1906	11280 t	8183 t
I. „	1907	9135 t	14340 t
II. „	1907	9570 t	9130 t
III. „	1907	6945 t	7789 t
		36930 t	39442 t

In diesen Ziffern sind die von Tsingtau aus nach anderen ostasiatischen Häfen verschifften Kohlen enthalten.



Die letzten Marktpreise stellten sich bei Wagenabnahme in Tsingtau für Stückkohlen über 80 mm auf 11 Dollar, gewaschene Stückkohlen von 40—80 mm auf 12 Dollar, gewaschene Nufskohlen von 15—40 mm auf 8 Dollar und für Gruskohle unter 15 mm auf 6,5 Dollar für die Tonne.

Im Poschan-Felde wurde der Tse tschuan-Schacht bis zu 185 m Tiefe abgeteuft. Das eiserne Seilscheibengerüst nebst Schachtgebäude und den ersten maschinellen Verladeeinrichtungen ist hergestellt, die Kesselanlage durch Hinzufügung einer zweiten Batterie von 4 Zweiflammrohrkesseln verdoppelt worden.

Während bis zum 30. September 1906 nur 1860 t Steinkohle aus dem Tse tschuan-Schachte gekommen sind, bezifferte sich die Förderung im Berichtsjahre wie folgt:

IV. Vierteljahr	1906	5300 t
I. „	1907	7480 t
II. „	1907	7066 t
III. „	1907	7917 t
		27763 t

Die Schantung-Eisenbahn hat die Verkehrsentwicklung des deutschen Schutzgebiets und seines chinesischen Hinterlandes nachhaltig gefördert. Der Gesamtverkehr weist mit 883231 Personen gegen 811285 und 390125 t Güter gegen 377649 t im Vorjahr eine namentlich für die Personenbeförderung beträchtliche Steigerung auf, während im Güterverkehr trotz der Ausfälle, welche durch die Mifsernte des Jahres 1906 an Bohnen und durch das Grubenunglück in Fang tse herbeigeführt wurden, die Ziffer des Vorjahres doch um rd. 12000 t überschritten worden ist.

Die finanziellen Ergebnisse der Bahn haben für das Geschäftsjahr 1906 die Verteilung einer Dividende von 4¹/₄ Prozent (gegen 3¹/₄ im Jahre 1905) auf das Aktienkapital von 54 000 000 M gestattet.

Die Steigerung des Personenverkehrs ist eine so andauernde, dafs die Einlegung eines neuen Zugpaares durchgehender Schnellzüge von Tsingtau nach Tsi nan fu und umgekehrt in die Wege geleitet wurde. Zu diesem Zwecke sind im Laufe des Berichtsjahres 2 neue Schnellzugslokomotiven und 6 Gepäckwagen beschafft worden. Unter den beförderten Gütern nehmen wie im Vorjahr Steinkohlen und Steinkohlenkoks mit 13920 Wagenladungen gegen 13716 im Vorjahr die erste Stelle ein. Die Steigerung des Güterverkehrs ist fast ausschliefslich durch die vermehrte Benutzung der Bahn, einerseits zur Beförderung von Ackerbau- und Industrieerzeugnissen des Hinterlandes, anderseits durch Verstärkung der Einfuhr erzielt worden. Der Viehtransport hat sich auch in rasch aufsteigender Linie weiter entwickelt.

Einen allgemeinen Ueberblick über den Verkehr bei den Post- und Telegraphenanstalten des Schutzgebiets während des Berichtsjahres geben folgende Zahlen: 2877914 Briefsendungen, 12973 Stück Postanweisungen im Werte von 643920 M, 576 Wertbriefe, 10000 Packete, 5169 Nachnahmen mit 125241 M, 1340 Zeitungen mit 235289 Nummern, 32657 Telegramme und 519155 Gespräche. Die Entwicklung des chinesischen Postwesens zeigt wiederum eine Zunahme in der Provinz Schantung.

Der Schiffsverkehr hat beträchtlich zugenommen. Im Ganzen sind 499 Schiffe mit 546843 Registertonnen gegenüber 425 Schiffen mit 476646 Registertonnen im Vorjahr in Tsingtau eingelaufen.

Am grofsen Hafen wurden neben der Fortführung von Baggerungen und Geländeaufhöhungen die Arbeiten an den Molen und an den Hafenzufahrtstrafsen fortgesetzt. Im Werftgebiete wurden die für den Betrieb der Tsingtauer Werft auf dem neuen Platze erforderlichen Werkstätten, Magazine und Dienstgebäude fertiggestellt und bezogen.

Das Strafsennetz ist durch den Bau von 3000 m Strafsen auf 53000 m erweitert. Im Strafsenneubau sind 55000 cbm Erde und Felsboden bewegt, 9000 cbm Schlägelschotter und 12720 lfd. m Bord-, Rinn- und Karrbahnsteine eingebaut.

Die Regenwasserkanäle wurden durch den Bau von 3040 m neuer Strecken auf rd. 21500 m erweitert. Die Zahl der angeschlossenen Grundstücke einschl. der fiskalischen stieg um 75 auf rd. 255.

Die mittlere tägliche Wasserförderung der Trinkwasser-Station betrug im Berichtsjahr 1080 cbm. Gefördert sind insgesamt 394197 cbm gegenüber 320277 cbm des Vorjahres. Das neue Wasserwerk ist im Bau begriffen und steht die Fertigstellung der Gesamtanlage bis November 1908 in Aussicht.

Das Leitungsnetz der Schmutzwasserkanalisation in Tsingtau wurde um 2600 m auf 32000 m erweitert. Die Einführung derselben in der Chinesenstadt wird vorbereitet.

Die private Bautätigkeit war auch in diesem Berichtsjahre eine sehr rege. Im Errichten gemeinnütziger Anstalten haben die Bürgerschaft und die Missionen gewetteifert. Als wichtiges Zeichen für die wachsende Bedeutung unseres Platzes in der chinesischen Handelswelt ist die Errichtung des „Gildenhauses der vereinigten Kaufleute der Provinzen Kiang hsi, Kiang su, An hui und Tsche kiang" anzusehen; ein glänzend ausgestatteter chinesischer Bau, der im Mai 1907 in Gegenwart des deutschen Gouverneurs und des damaligen Gouverneurs von Schantung, Yang schy hsiang, eröffnet wurde. Von gewerblichen Anlagen ist besonders der Bau eines Petroleumlagers der Asiatic Petroleum Company auf der Sau tschu tan-Halbinsel zu erwähnen. Das Grundstück ist durch ein Gleis mit der Schantung-Eisenbahn verbunden. Die Firma Carlowitz & Co. errichtete bei Mole II einen provisorischen Lagerschuppen von 480 qm Grundfläche. Aufserdem wurden in Tsingtau noch eine gröfsere Anzahl Wohn- und Nebengebäude sowie in der Chinesenstadt Ta pau tau 19 Wohn- und Geschäftshäuser, 1 zweites chinesisches Theater, 8 Lagerhäuser und 52 sonstige kleinere Baulichkeiten fertiggestellt.

Der Denkschrift sind auch in diesem Jahre wieder 3 Bildtafeln beigefügt, die eine anschauliche Uebersicht von der Gesamtanlage der Stadt Tsingtau und des Hafens geben. Eine weitere Bildtafel gibt die charakteristischen Ansichten des von den chinesischen Kaufleuten erbauten Gildenhauses.

New Yorker Verkehrserweiterungen

New York, das sich bis vor kurzer Zeit hauptsächlich in nördlicher Richtung erweiterte, beginnt nunmehr auch seine Verkehrseinrichtungen für die Verbindung mit Hoboken und Brooklyn umfassend zu erweitern. In Betracht kommt in dieser Beziehung in erster Linie der Bau von Tunnels unter dem Hudson hindurch. Die Eröffnung der ersten Linie dieses grofsartigen neuen Verkehrssystems, die New York und Hoboken miteinander verbindet, hat der „Railroad Gazette" zufolge, der wir die Daten der nachstehenden Ausführungen entnehmen, am 25. Februar d. Js. stattgefunden. Die Bahn führt in einem Röhrentunnel von Hoboken nach der Morton street in New York und von da ab nordöstlich nach der 6. Avenue und der 19. Strafse. Die zweite Linie soll im September eröffnet werden und umfafst in der Hauptsache einen Tunnel, der von der Fulton street in New York nach Jersey führt, also in erster Linie der City-Bevölkerung dienen soll. Die dritte Linie des Systems bildet ein 1¹/₄ Meilen langer Tunnel, der die Endstation in Jersey City mit jener in Hoboken verbindet, während die vierte Linie eine Zweiglinie ist, die von Jersey City nordwestlich nach Newark führt, Jersey City unterirdisch durchziehend, um alsdann in der Nähe der Summit avenue Station oberirdisch nach Newark zu führen. Das Projekt, einen Tunnel unter dem Hudsonarm hindurchzuführen, um den Verkehr



zwischen New Jersey und New York lebhafter zu gestalten, reicht zurück in das Jahr 1878; Ingenieur D. C. Haskins arbeitete damals ein Projekt für einen Tunnel zwischen Hoboken und New York aus. Nach diesem Projekt sollten die Züge Dampfbetrieb erhalten. Es wurde eine Gesellschaft gegründet, die mit grofsem Kostenaufwand einen Teil des Tunnels baute. Die Gesellschaft ging jedoch bald in die Brüche, sodafs im Jahre 1880 die Arbeiten wieder still gelegt wurden. Zehn Jahre später nahm eine neue Gesellschaft mit englischem Kapital, die Firma „S. Pearson & Son" den Plan wieder auf. Diese Gesellschaft fügte zwar der früher begonnenen Arbeit ein beträchtliches Stück zu, ging jedoch ebenfalls rasch in die Brüche. Jahrelang kümmerte sich niemand mehr um das Hudsonprojekt. Im Jahre 1902 nahm William Mc. Adoo die Sache wiederum auf und im folgenden Jahre schon entstand die „Hudson & Manhattan", der die Durchführung des Projektes endlich gelang. Im Jahre 1905 wurden die Arbeiten am südlichen Tunnel aufgenommen; die Durchführung des ganzen Systems sollte etwa 70 Millionen Dollars beanspruchen.

Die oben genannte erste Linie arbeitet mit Acht-Wagen-Zügen und die Zeit, die nötig ist, um von Hoboken nach der 19. Strafse New Yorks zu gelangen, beträgt etwa zehn Minuten. Die Bahnsteige sind so angeordnet, dafs die Reisenden zu derselben Zeit einsteigen und aussteigen, d. h. die Angekommenen verlassen auf einer Seite den Wagen und die Abfahrenden treten von der entgegengesetzten Seite ein. Die Stationen sind sämtlich an geraden Strecken der Linien verlegt, sodafs die Gefahr der Unfälle, die dadurch entsteht, dafs bei Stationen, die an Kurven verlegt sind, sich Zwischenräume zwischen Wagen und Bahnsteig ergeben, vermieden ist. Die Stationen sind so bemessen, dafs sie für einen weit umfassenderen Verkehr, als er vorerst zu erwarten ist, hinreichend sind. Alle Teile der Stationen sind aus feuersicherem Material hergestellt und den sanitären Forderungen ist durch Anordnung grofser Ventilatoren bestens Rechnung getragen. Die Tunnel selbst sind entweder in profilirtem Mauerwerk oder aber — und zwar zum gröfsten Teil — in Röhrenkonstruktion durchgeführt. Der innere Durchmesser der Röhren beträgt etwa 5 m; die Schienen laufen 19 bis 28 m unter der Wasseroberfläche des Hudson, die Entfernung zwischen der obersten Kante des Tunnels und dem Wasser beträgt zwischen 5 bis 25 m. Die Endstation in New York befindet sich in der Church und Cortlandt street und umfafst den gröfsten Teil von zwei Häuserblocks von einer Höhe von 22 Stockwerken. Die Tunnel münden ungefähr 9 m unter dem Strafsenniveau in diese Gebäude ein; die Bahnsteige befinden sich 2 Stockwerke unter dem Strafsenniveau.

Die Gesellschaft nimmt an, dafs 75pCt. des Personenverkehrs zwischen New York City und New Jersey, der heute durch Trajekte (ferries) erledigt wird, durch die Tunnel bewältigt werden, sobald diese fertig gestellt sind. Die Zahl der Passagiere, die von den 3 gröfsten Fähren im vergangenen Jahre übergesetzt wurden, beträgt bei der Pensylvania Fähre 43406750, bei der Erie Fähre 19718465 und bei der Lackawanna Fähre 46389825. Der Chef-Ingenieur des Bauwerks ist Charles M. Jacobs, dem J. Vipond Davies als Mitarbeiter zur Seite steht.

Bedenkt man, dafs sich Manhattan in den letzten Jahren immer mehr zum reinen Geschäftsviertel ausgewachsen hat und dafs Brooklyn immer mehr die Rolle zugefallen ist, den vielen Tausenden von Beamten und Arbeitern von Manhattan als Wohnstätte zu dienen — Brooklyn hat man „das Bett New Yorks" genannt —, so wird man verstehen, dafs die New Yorker Stadtverwaltung der Verkehrserleichterung mit Brooklyn ihre gröfste Aufmerksamkeit zuwenden mufste. Der Verkehr zwischen Brooklyn und Manhattan hat nun dadurch eine grofse Vervollkommnung erfahren, dafs die Brooklyn-Brücke neuerdings beträchtlich erweitert worden ist. Die Brücke erhielt zunächst eine Verbreiterung der Zufahrten zu ihr, derart, dafs längs der Häuserreihe zwischen William street und Pearl street Stahlpfeiler errichtet wurden, die den erweiterten Teil der Brücke zu tragen haben. Zur Verbreiterung der Fahrbahn tritt aber noch eine Verlängerung derselben und zwar bis jenseits des Park Row. Die Erweiterungsarbeiten der letzteren Art wurden Ende Januar d. Js. begonnen und bezwecken, die Manhattan-Station namentlich während des lebhaften Morgen- und Abendverkehrs zu entlasten. Während bisher die Züge nur von der Manhattan-Station ausgingen, werden in Zukunft auch von der Park Row Station direkte Züge nach den Stationen der verschiedenen Linien Brooklyns abgehen. Die Eisenbahnverwaltung wird durch diese Brückenerweiterungen in die Lage versetzt, den Eisenbahnverkehr des Morgens von 270 auf 310 Wagen und des Abends von 300 auf 320 Wagen zu erhöhen und ihre diesbezüglichen Berechnungen haben ergeben, dafs die Leistungsfähigkeit in der Personenbeförderung um ca. 9000 Personen per Stunde erhöht wird. Seit Ende Februar ist der erweiterte Fahrplan in Kraft getreten und die Erfahrungen, die man bisher erzielt hat, haben die Berechnungen der Verwaltung vollauf bestätigt. Die Erweiterungsarbeiten wurden von dem Chef-Ingenieur C. M. Ingersoll des Brückenbauamtes der Stadt New York geleitet und sind, obwohl der tägliche Verkehr auf dieser Brücke 426000 Personen umfafst, mit bemerkenswerter Schnelligkeit zu Ende geführt worden.

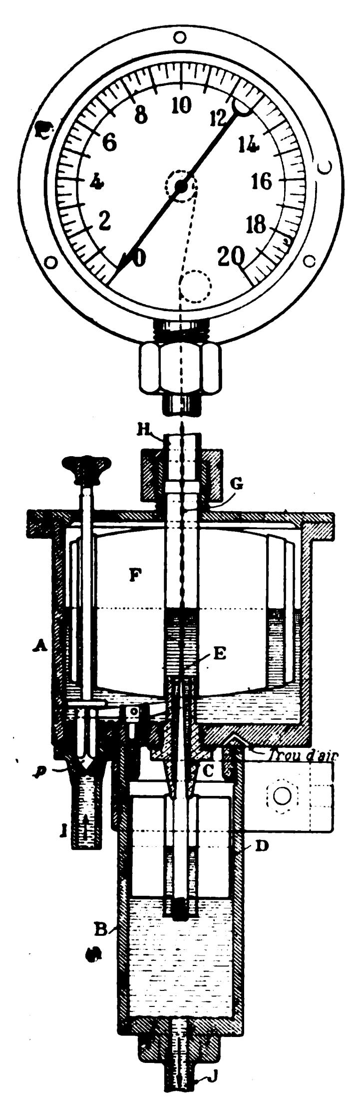
Verschiedenes

Das Iron and Steel Institute hielt am 14./15. Mai seine 39. Hauptversammlung in London ab. Dem von Bennett H. Brough, dem Sekretär der Vereinigung, gegebenen Jahresbericht sei folgendes entnommen: Im verflossenen Jahre ist anläfslich der Wiener Tagung der Erzherzog Friedrich von Oesterreich zum Ehrenmitglied ernannt worden. Eine Zunahme der ordentlichen Mitglieder ist wiederum zu verzeichnen, sodafs die Gesamtzahl derselben heute 2100 beträgt. Aus der Totenliste des vergangenen Jahres sind zu nennen Sir Benjamin Baker, der geniale Erbauer der Forth Bridge, ferner Professor Hermann Wedding, Berlin, Inhaber der Bessemer-Münze und Ehrenmitglied der Vereinigung. Von den Auszeichnungen, die verschiedenen Mitgliedern der Vereinigung während des Berichtsjahres zuteil wurden, seien erwähnt die Verleihung der Peerschaft an Sir James Kitson, Ingenieur in Leeds, und die Verleihung des Grofs-Kreuzes der Ehrenlegion an den früheren Präsidenten A. Carnegie in Pittsburg. Von den zahlreich eingegangenen Gesuchen um Erteilung von Carnegie-Stipendien wurden 6 genehmigt und zwar vier zu je 100 Pfund für ein Jahr und zwei zu je 50 Pfund. Die Carnegiestiftung selbst wurde erhöht durch eine Spende Carnegies im Betrage von 1100 Dollars, sodafs der gesamte Fonds nunmehr 100 000 Dollars beträgt. Die Bessemer-Goldmünze wurde dieses Jahr an Benjamin Talbot, Direktor der „Cargo Fleet Iron Co., Ltd.", in Middlesbrough verliehen auf Grund seiner wissenschaftlichen Verdienste um die Förderung der Stahlindustrie. Dr. L.

Automobilbetrieb in der Türkei. Wie die „Nachr. f. Hand. u. Ind." nach dem „Konstantinopler Handelsblatt" berichten, soll zwischen der Station Bilédjik der Anatolischen Eisenbahn und Brussa eine Automobilverbindung für den Passagier- und Warenverkehr eingerichtet werden. Ein ähnlicher Dienst ist zwischen dem Hafen Mudania am Marmara-Meer und Brussa vorgesehen.

Verbrauchsmesser für Automobilmotoren. Bei Automobilen werden bisher keine Vorrichtungen angebracht, welche eine Ueberwachung des Brennstoffverbrauchs ermöglichen. Letzterer kann aber durch Verluste in den Leitungen und insbesondere durch nicht angemessene Ein-

stellung der Brennstoff- und Luftzufuhr und des Zündungspunktes nicht unerheblich über das normale Mafs wachsen. Diesem Mangel soll der nebenstehend abgebildete Apparat abhelfen, der leicht zwischen Vergaser und Brennstoffbehälter eingeschaltet werden kann und den Verbrauch in Liter in der Stunde auf einem geeichten Zifferblatt angibt. — Der Apparat besteht aus zwei durch das Rohr *C* miteinander verbundenen Gefäfsen *A* und *B*. In dem Rohr *C* bewegt sich die konische Nadel *E*, die einerseits mit dem Schwimmer *D* und anderseits mit dem Zeigerwerk durch die Kette *G* verbunden ist. In dem Gefäfse *A* wird die durch das Ventil *p* zutretende Flüssigkeit durch den Schwimmer *F* auf gleicher Höhe gehalten. Steht der Motor still, so steigt der Schwimmer in *B* und schliefst das Rohr *C* durch die Nadel *E*, sofern nicht Undichtigkeiten zwischen dem Motor und Apparat vorhanden sind. Bei laufendem Motor nimmt der Schwimmer *D* je nach dem Verbrauch des Motors eine höhere oder tiefere Lage an, so dafs grade soviel Brennstoff durch *E* zufliefst wie verbraucht wird. — Die Empfindlichkeit des Apparates ist nach den angestellten Versuchen grofs. Erschütterungen haben wegen des geringen Gewichtes der beweglichen Teile, das übrigens noch fast ganz ausgeglichen werden könnte, auf die Anzeigen keinen Einflufs. (*Génie civil* vom 15. Februar 1908.) Me.



Die Französisch-Britische Ausstellung in London wurde am 14. Mai von dem Prinzen und der Prinzessin of Wales eröffnet. Wie die früheren ähnlichen Ausstellungen ist auch die diesjährige in Earls Court arrangiert worden. Die Ausstellungs-Anlagen zeigen jedoch ein verändertes Bild, denn einige der früheren Bauwerke, darunter auch das „Gigantic Wheel", ein Meisterwerk von Eisenkonstruktion, wurden niedergelegt und sind durch andere ersetzt und erweitert worden, sodafs die Ausstellung nunmehr eine Fläche von ungefähr 140 acres bedeckt. Der gröfste Teil dieser Fläche ist mit den Hallen für Wissenschaft, Kunst und Industrie Englands und Frankreichs bebaut; der Rest, soweit er nicht von Gärten, Spielplätzen, Spazierwegen usw. eingenommen wird, umfafst eine grofse Arena, in der die Olympischen Spiele vorgeführt werden sollen; sie bilden voraussichtlich die Hauptanziehung der diesjährigen Earls Court-Veranstaltung. Die Ausstellungsgegenstände sind in 20 verschiedenen Palästen und 8 grofsen Gebäuden untergebracht, die meist in Eisenbeton und in den verschiedensten Konstruktionen durchgeführt sind. Von den Hauptgebäuden sind zu nennen: Die Gebäude für Wissenschaft, Erziehung, freie Künste, Maschinenbau und Schiffbau, Bauingenieur-Wesen, Elektrotechnik, Bergbau, Transportwesen, Textil-Technik, chemische Technik, Sozial-Hygiene, Landwirtschaft und Gartenbau. Den gröfsten Umfang der diesjährigen Ausstellung nimmt der Palast für Kraft- und Arbeitsmaschinenwesen ein, in dem auch die Abteilung für Schiffbau und verwandter Industrieen untergebracht ist. Dr. L.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats April 1908 insgesamt 979 866 t gegen 1 046 998 t im März 1908 und 1 077 703 t im April 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für April 1907 angegeben worden ist:

Giefsereiroheisen 191 492 (184 605) t, Bessemerroheisen 34 776 (40 283) t, Thomasroheisen 614 350 (704 244) t, Stahl und Spiegeleisen 80 421 (82 763) t, Puddelroheisen 58 827 (65 808) t.

Die Erzeugung während der Monate Januar—April 1908 stellte sich auf 4 082 379 t gegen 4 217 303 in dem gleichen Zeitabschnitt des Vorjahres.

Flußeisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Flufseisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg im Jahre 1907 insgesamt 12 063 632 t gegen 11 307 807 t im Jahre 1906, 10 066 553 t im Jahre 1905 und 6 645 869 t im Jahre 1900.

Von der Produktion des Jahres 1907 waren 7 599 574 t Rohblöcke, die im Konverter, 4 252 560 t Rohblöcke, die im Siemens-Martinofen hergestellt waren. Aufserdem wurden 211 498 t Stahlformgufs produziert.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der Militärbauinspektor Baurat **Koppen** von der Intendantur des I. Armeekorps und zum Militärbauinspektor der Reg.- Baumeister **Rauscher** in Lippstadt unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des IV. Armeekorps.

Auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt: der Militärbauinspektor Baurat **Pieper** in Hanau.

Preufsen.

Ernannt: zum Präsidenten der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt der Geh. Oberregierungsrat und Vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten **Kindermann**;

zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Reg.- und Baurat **Borchart**, Mitglied der Eisenbahndirektion in Magdeburg, zum Geh. Regierungsrat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Regierungsrat Dr. **Polenz**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Berlin;

zum Kgl. Reg.- und Gewerbeschulrat der Baugewerkschuldirektor **Jessen** in Magdeburg;

zu Eisenbahnbauinspektoren die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Gustav **Hangarter** in Limburg a. d. L. und Karl **Reinicke** in St. Johann-Saarbrücken;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Karl **Ziegler** aus Bielefeld, Arthur **Schalkau** aus Mittelhufen bei Königsberg i. Pr. (Maschinenbaufach), Oskar **Kümmell** aus Korbach in Waldeck, Christian **Kraft** aus Hameln a. d. W., Wilhelm **Aust** aus Mülheim a. Rh., Heinrich **Becker** aus Prüm (Eisenbahnbaufach), Richard **Doergens** aus Berlin, Franz **Kraefft** aus Köslin, Max **Maybaum** aus Berlin, Heinrich **Triest** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Gerhard **Kretschmer** aus Gossenthin, Kreis Neustadt in Westpr., Ewald **Fritz** aus Berlin, Arnold **Knoblauch** aus Berlin und Hermann **Leyn** aus Hannover (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Gewerberat mit dem persönl. Range als Rat vierter Klasse den Gewerbeinspektoren Dr. **Klocke** in Bochum, Dr. **Markstahler** in Neuwied und Dr. **Werner** in Hirschberg in Schl.;

der Charakter als Geh. Baurat den Reg.- und Bauräten **Kosbab** in Aachen, **Breisig** in Breslau, **Dorp** in Düsseldorf und **Bohnen** in Königsberg i. Pr.;

der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Landesgewerberat und ordentl. Mitglied des Landesgewerbeamts **v. Czihak**;

der Charakter als Baurat dem Reg.-Baumeister Ludwig **Dihm** in Friedenau und dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Hannover Professor Wilhelm **Hoyer**;

die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Berlin dem Reg.- und Baurat Bruno **Kunze**, die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion 2 in Trier dem Eisenbahnbauinspektor **Reutener** und die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Liegnitz dem Eisenbahnbauinspektor **Sydow**.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Assistenten an der Techn. Hochschule in Berlin Reg.-Baumeister a. D. Richard **Rönnebeck**.

Uebertragen: die etatmäfsige Stelle eines Reg.- und Gewerbeschulrats bei der Regierung in Magdeburg dem Reg.- und Gewerbeschulrat **Jessen**.

Ueberwiesen: zum 1. Juni d. J. der Kgl. Gewerbeinspektion Breslau I als Gewerbeinspektionsassistentin Fräulein Eva **Schumacher** aus Breslau.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Bauinspektor **Schmedes**, bisher aus der Staatseisenbahnverwaltung beurlaubt, dem Eisenbahnzentralamt in Berlin, die Reg.-Baumeister **Kümmell** der Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken (Eisenbahnbaufach), **Doergens** der Regierung in Königsberg, **Fichtner** der Regierung in Schleswig (Wasser- und Strafsenbaufach), **Bellers** der Regierung in Oppeln, **Kretschmer** dem Polizeipräsidium in Berlin, **Fritz** der Regierung in Stralsund und **Juppe** der Regierung in Königsberg (Hochbaufach).

Bestätigt: die Wahl des etatmäfsigen Professors **Borrmann** zum Rektor der Techn. Hochschule in Berlin für die Amtsdauer vom 1. Juli 1908 bis dahin 1909.

Versetzt: zum 1. Juni d. J. der Gewerbeinspektor Dr. **Niebling** von Köln-Land nach Düsseldorf unter Verleihung der Stelle des zweiten gewerbetechn. Hilfsarbeiters bei der dortigen Regierung und der Gewerbeassessor Dr. **Rosebrock** von Barmen nach Köln zur kommissarischen Verwaltung der Gewerbeinspektion Köln-Land;

die Reg.-Baumeister **Rättig** von Pillau nach Insterburg, **Heiser** von Glückstadt nach Pillau, **Grochtmann** von Berlin nach Duisburg-Ruhrort (Wasser- und Strafsenbaufach), **Gölitzer** von Rogasen nach Jarotschin, **Decker** von Wandsbek nach Allenstein und Karl **Arendt** von Posen nach Hannover (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Rudolf **Haagen** in Neurode, Arthur **Rosenberger** in Fürstenwalde (Wasser- und Strafsenbaufach) und Bruno **Neubauer** in Charlottenburg (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum ordentl. Professor für Staatswissenschaften (Nationalökonomie, Statistik und Finanzwissenschaft) der Techn. Hochschule in München der ordentliche Professor der Techn. Hochschule in Brünn Dr. Friedrich **v. Gottl-Ottlilienfeld**.

Befördert: zu Direktionsräten an ihren bisherigen Dienstorten der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Memmingen Direktionsassessor Johann **Friedrich**, der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Nördlingen Direktionsassessor Bernhard **Sommerer** und der Vorstand der Werkstätteninspektion Nürnberg III Direktionsassessor Karl **Windstofser**;

zu Direktionsassessoren an ihren bisherigen Dienstorten die Eisenbahnassessoren Max **Wild** bei der Eisenbahndirektion Augsburg, Ludwig **Fischer** bei der Werkstätteninspektion Aubing, August **Rauch** bei der Eisenbahndirektion München, Ernst **Bühler**, Vorstand der Betriebswerkstätte Hof, und Paul **Sichling**, Vorstand der Betriebswerkstätte Nürnberg-Hauptbahnhof.

Versetzt: der Direktionsassessor Ernst **Zeis** in Würzburg in seiner bisherigen Diensteigenschaft zur Bahnstation Landshut als deren Vorstand.

Württemberg.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Kandidaten Oskar **Keidel** aus Bartholomä, O.-A. Gmünd, Friedrich **Königshöfer** aus Stuttgart, Adolf **Krauß** aus Riedbach, O.-A. Gerabronn, Adolf **Leypoldt** aus Eckartsweiler, O.-A. Oehringen, Bertold **Scheuer** aus Heilbronn (Maschineningenieurfach), Paul **Böckeler** aus Aalen, August **Bräuninger** aus Hohenasperg, O.-A. Ludwigsburg, Eugen **Eblen** aus Anandapur in Ostindien, Georg **Fahrner** aus Freudenstadt, Alexander **Falch** aus Munderkingen, O.-A. Ehingen, Otto **Feldweg** aus Oberndorf, Friedrich **Gauger** aus Ulm, Emil **Haußmann** aus Nürtingen, Hermann **Herkommer** aus Stuttgart, Otto **Huber** aus Efslingen, Eugen **Kern** aus Böblingen, Robert **Kölle** aus Ulm, Hermann **Kurz** aus Möglingen, O.-A. Ludwigsburg, Ernst **Kyriß** aus Brackenheim, Theodor **Linckh** aus Pulverdingen, Gemeinde Enzweihingen, O.-A. Vaihingen, Erwin **Link** aus Lienzingen, O.-A. Maulbronn, Otto **Link** aus Tröllleshof, Gemeinde Effringen, O.-A. Nagold, Hermann **Löffler** aus Vaihingen a. d. Enz, Otto **Rappold** und Eugen **Rau** aus Stuttgart, Karl **Reger** aus Zuffenhausen, Max **Säufferer** aus Erbach, O.-A. Ehingen, Fritz **Scherer** aus Mülhausen i. E., Wilhelm **Schick** aus Orendelsall, O.-A. Oehringen, Wolfgang **Schickhardt** aus Neresheim, Hans **Walther** aus Mülhausen i. E., Ernst **Weiß** aus Leonberg, Otto **Weitmann** aus Ellwangen, Ludwig **Wörnle** aus Efslingen, Alfred **Zimmermann** aus Degerloch, O.-A. Stuttgart (Bauingenieurfach), Bruno **Benesch** aus Potsdam, Ernst **Bode** aus Nürtingen, Heinrich **Borst** aus Urach, Franz **Eble** aus Heilbronn, Alfred **Fischer** und Hermann **Hinderer** aus Stuttgart, Emil **Klein** aus Oberefslingen, O.-A. Efslingen, Hermann **Klotz** und Hans **Kohler** aus Stuttgart, Friedrich **Maisenbacher** aus Bittelbronn, O.-A. Horb, Oskar **Pfisterer** aus Gmünd, Richard **Rapp** aus Wildberg, O.-A. Nagold, Wilhelm **Remppis** aus Sulzbach a. d. Murr, O.-A. Backnang, Artur **Roos** aus Mülhausen i. E., Friedrich **Schaal** aus Heilbronn, Alfred **Stooß** aus Waiblingen, Hermann **Weigle** aus Stuttgart und Alfred **Winker** aus Gmünd (Hochbaufach).

Uebertragen: seinem Ansuchen gemäfs die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Böblingen dem Eisenbahnbauinspektor **Weigelin**, Vorstand der Eisenbahnbausektion Plochingen, sowie die bei dem Hydrographischen Bureau der Ministerialabt. für den Strafsen- und Wasserbau erledigte Stelle eines Bauinspektors dem etatmäfsigen Reg.-Baumeister tit. Bauinspektor **Konz** in Stuttgart.

Baden.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Eduard **Kieser** in Emmendingen zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Rastatt.

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Robert **Ensinger** aus Alzey, Karl **Herzberger** aus Friedberg i. H., Wilhelm **Heß** aus Leihgestern, Georg **Huck** aus Arheilgen, Hermann **Hüther** aus Hochheim a. M., Georg **Jacobs** aus Alzey, Heinrich **Kalbfleisch** aus Giefsen, Adam **Kissel** aus Biblis, August **Lorenz** aus Bockenheim, Hans **Michel** und Ludwig **Paul** aus Darmstadt, Balthasar **Reinheimer** aus Klein-Gerau und Emil **Völsing** aus Darmstadt.

Bremen.

Ernannt: zum Baumeister bei der Baudeputation, Abt. Hochbau, der bisherige Oberlehrer an der Baugewerkschule in Lübeck Dipl.-Ing. Wilhelm **Münch**.

Gestorben: Oberbaurat **Prüsmann**, Techn. Dirigent der Kanalbaudirektion in Hannover, Geh. Baurat, Reg.- und Baurat a. D. Arthur **Klopsch**, früher bei der Regierung in Schleswig, Geh. Baurat **von der Hude** in Berlin, ordentl. Mitglied der Akademie des Bauwesens und Kreisbauinspektor **Treuenfels** in Flensburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 28. April 1908

Vorsitzender: Herr Geheimer Regierungsrat Geitel — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 37 Abbildungen)

In Abwesenheit des Herrn Ministerialdirektors Dr.-Ing. Wichert eröffnet der erste stellvertretende Vorsitzende, Herr Geheimer Regierungsrat Geitel, die Versammlung.

Der Bericht über die Versammlung am 24. März d. Js. wird zur Einsichtnahme für die Mitglieder ausgelegt.

In Sachen des „Handbuches über Triebwagen" des Herrn Baurat Guillery teilt der Vorsitzende mit, dafs das Werk nunmehr fertiggestellt und der Vorstand behufs Herausgabe desselben mit einer geeigneten Verlagsbuchhandlung in Unterhandlung getreten sei.

Geschäftliche Mitteilungen liegen sonst nicht vor.

Der **Vorsitzende** erteilt Herrn Eisenbahnbauinspektor G. Bode das Wort zu seinem Vortrage über:

Mechanische und Kraft-Stellwerke.

Herr Eisenbahnbauinspektor **Bode**: Meine Herren! Das Thema, das ich heute Abend vor Ihnen zu behandeln die Ehre habe, führt Sie auf ein noch dazu verhältnismäfsig eng umgrenztes Spezialgebiet des Eisenbahnwesens, das jedoch meines Erachtens in mehrfacher Beziehung das Interesse gerade des Maschinen-Ingenieurs in Anspruch nehmen kann. Einmal sind die gerade beim Stellwerksbau in konstruktiver Hinsicht zu lösenden Aufgaben aufserordentlich mannigfaltig und schwierig, wie auch daraus hervorgeht, dafs wohl auf keinem Gebiet soviel in Erfindungen und Patenten gearbeitet wird, wie auf diesem. Anderseits müssen an die Ausführung der Stellwerksapparate und ihrer einzelnen Teile ganz aufserordentlich hohe Anforderungen gestellt werden, und in der Tat ist es Präzisions-Arbeit, die dabei geleistet wird.

Aber abgesehen davon, sind wir ja schliefslich alle an den Einrichtungen, die der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes dienen, stark interessiert, und dafs wir heutzutage so sicher reisen, verdanken wir zum erheblichen Teil dem hohen Stand des modernen Stellwerksbaues. Sind es doch gerade die Bahnhöfe mit ihren unzähligen Weichen und den vielen zusammenlaufenden und sich kreuzenden Fahrstrafsen, wo den Zügen in ihrem Lauf die meisten Gefahren drohen. Ich möchte mir dabei erlauben, Sie an die Zeiten zu erinnern, als noch die Weichen und Signale einzeln von Hand bedient wurden und Abhängigkeiten zwischen beiden kaum bestanden. Aengstlich und gespannt mufste der Lokomotivführer eines ein- oder durchfahrenden Zuges nach der Stellung der von ihm zu befahrenden Weichen ausschauen, und ebenso war jede Anfahrt eines Zuges für den verantwortlichen Stationsbeamten ein Moment höchster Spannung, gab es doch für die richtige Stellung der Weichen keine weitere Garantie als die eigene Gewissenhaftigkeit und, wenigstens auf gröfseren Bahnhöfen, die der übrigen Bediensteten, welche in ihren Unterbezirken für die rechtzeitige und richtige Herstellung der Fahrstrafsen und ihre Freihaltung zu sorgen hatten.

Wie anders jetzt! Stationsbeamter und Lokomotivführer wissen genau, sobald und solange ein Signal „freie Fahrt" zeigt, müssen alle Weichen der zugehörigen Fahrstrafse die richtige Stellung haben und können nicht mehr umgelegt werden, und zwar nicht nur die der eigentlichen Fahrstrafse, sondern auch die der Nebengleise, soweit das erforderlich ist, um den Zug gefährdende Flankenfahrten auszuschliefsen.

Um das zu ermöglichen, war es nötig, von der örtlichen und Einzel-Stellerei der Weichen und Signale ab- und statt dessen zu ihrer Fernbedienung überzugehen, und indem man gleichzeitig die Stellhebel aller Weichen und Signale eines ganzen Bahnhofes oder mindestens geeigneter Bahnhofsbezirke zu einem Stellwerk vereinigte, hatte man es nunmehr in der Hand, in einfacher und zuverlässiger Weise alle gewünschten Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Stellhebeln und damit indirekt zwischen den Weichen und Signalen selbst zu schaffen.

Es würde den Rahmen dieses Vortrages weit überschreiten, wollte ich hier auf die Verschiedenheiten der Apparat-Konstruktionen der einzelnen Signalbauanstalten eingehen. Ich werde mir statt dessen erlauben, Ihnen einige allen mehr oder weniger gemeinsame Details vorzuführen, um Ihnen zu zeigen, mit welcher Vollkommenheit den recht weitgehenden staatlichen Ausführungsvorschriften genügt wird.

Bei den mechanischen Stellwerken, wie sie jetzt noch vorwiegend in Anwendung sind, kann man drei Hauptteile unterscheiden: die Stellhebel im Stellwerk, die Antriebvorrichtungen draufsen an den Weichen und Signalen und schliefslich das Bindeglied zwischen beiden, das die mittelst des Stellhebels ausgeübte Kraft auf die Antriebvorrichtung überträgt. Da durch dieses Bindeglied wesentlich die Bauart der Hebel und Antriebvorrichtungen bestimmt ist, möchte ich zunächst darüber einige Worte sagen.

Während man ursprünglich — in einzelnen Ländern auch heute noch — zur Kraftübertragung wenigstens bei der Weichenstellerei Gasrohrgestänge anwandte, erfolgt die Kraftübertragung heutzutage bei uns ausschliefslich durch Drahtzug und zwar durch Doppeldrahtzug, d. h. jede Bewegung der Stellhebel, sowohl die Vorwärts- wie die Rückwärtsbewegung wird zwangläufig auf die Antriebvorrichtungen der Weichen und Signale übertragen. Es leuchtet ein, dafs dadurch ein hoher Grad von Sicherheit erzielt wird im Vergleich zu dem bei der Signalbedienung früher verwendeten einfachen Drahtzug, bei dem z. B. die Zurückführung des gezogenen Signalflügels in die Haltstellung lediglich durch das Uebergewicht des Flügels erfolgte.

Die Verwendung von Drahtzügen gestattet verhältnismäfsig einfache Konstruktionen sowohl der Stellhebel wie der Antriebe. Der wesentliche Teil des Stellhebels ist die Seilrolle, um die das Seil der Doppelleitung geschlungen ist, und die durch einen Handgriff soweit gedreht werden kann, dafs dadurch dem Draht eine Bewegung von 500 mm erteilt wird.

Gleiche Seilrollen enthalten die Weichen- und Signalantriebe, und die Umdrehungen, die sie durch Umlegen der Stellhebel erfahren, werden durch Schubstangen auf die Weichenzungen bezw. Signalflügel übertragen. So klingt alles sehr einfach, in der Tat sind jedoch die aufgeführten Teile und Vorrichtungen recht kompliziert, entsprechend den vielerlei Anforderungen, denen sie genügen müssen.

Das gilt schon z. B. von der Weichenstellvorrichtung. Bei den früheren unmittelbar von Hand bedienten Weichen waren beide Zungen in entsprechender Entfernung durch eine einfache Stange fest miteinander verbunden, und die Feststellung in den Endlagen besorgte ausschliefslich ein Gegengewicht.

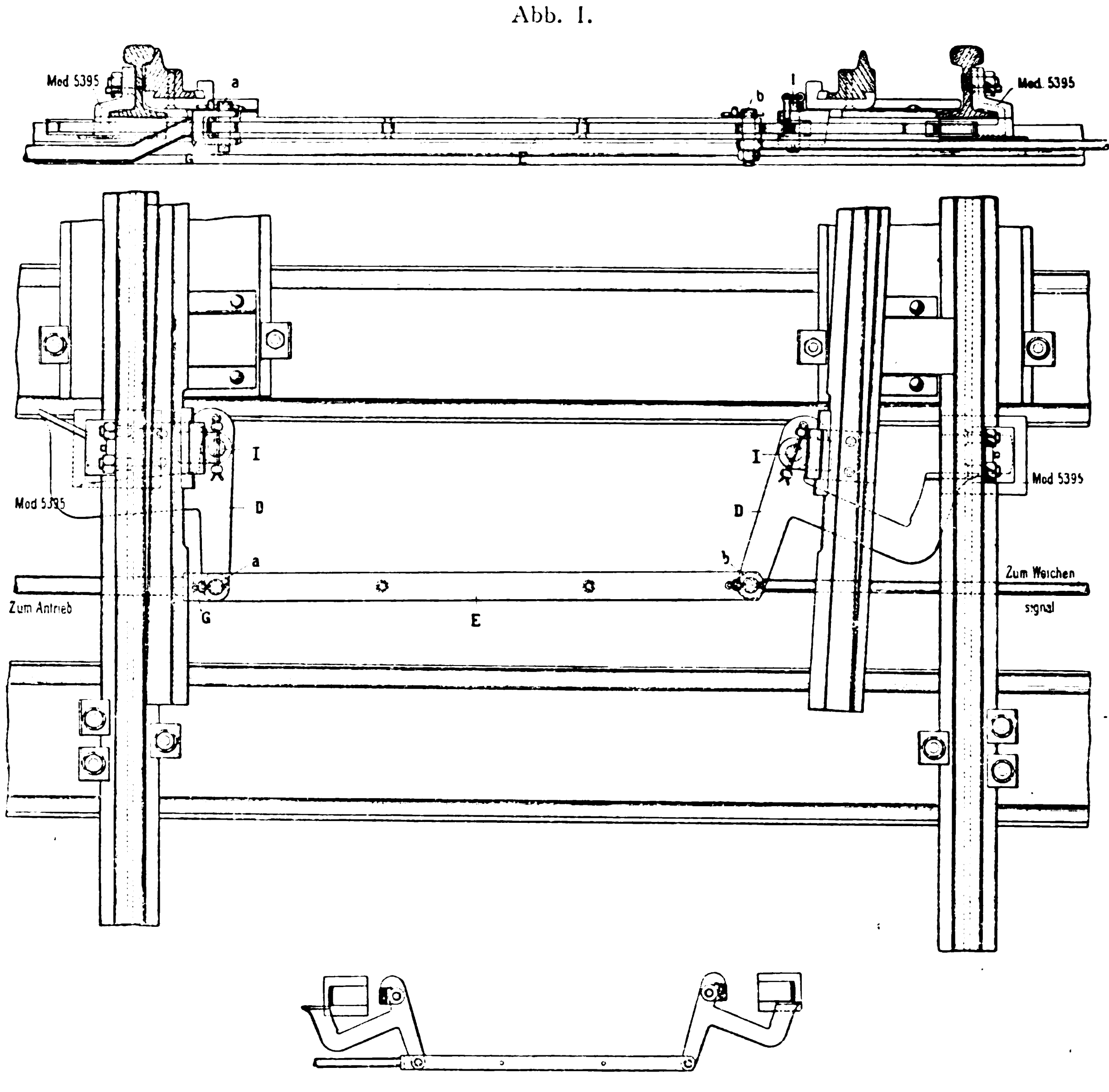
Demgegenüber wird heute verlangt, dafs die Zungen in den Endlagen fest verschlossen sind, ein Klaffen der Zungen also ausgeschlossen ist, dafs jedoch anderseits ein Aufschneiden der Weiche durch ein aus der Weiche herausfahrendes Fahrzeug möglich ist, ohne dafs dabei irgend welche Weichenteile brechen. Diesen Bedingungen wird genügt durch sogenannte Spitzenverschlüsse und zwar ist der in Abb. 1 wiedergegebene Spitzenverschlufs ein solcher mit äufserer Verklammerung, ein sogenanntes Hakenschlofs. (Der Vortragende erläutert die Wirkungsweise des Hakenschlosses an einem Modell.)

Von grofser Wichtigkeit ist nun, dafs der Weichensteller im Stellwerk von jeder Unregelmäfsigkeit, die draufsen an einer Weiche vor sich geht, Kenntnis erhält, im besonderen, wenn sie aufgeschnitten wird oder aus irgend welchen Gründen nicht in die Endlage zu bringen ist. Derartige Mitteilungen erhält er am Stellhebel selbst. Zu dem Zweck ist der Handgriff, der zur Umdrehung der Seilrolle dient, mit dieser nicht starr verbunden, sondern nur kraftschlüssig durch eine unter Federdruck befindliche lösbare Kupplung, die also unter gewissen Verhältnissen ein Ausscheeren des Handhebels zuläfst, z. B. wenn ein Gegenstand zwischen Zunge und Mutterschiene liegt und nicht gestattet, den vollständigen Zungenverschlufs herbeizuführen und dazu die Seilrollen am Weichenantrieb und am Stellhebel in die Endlagen zu bringen. Der Weichensteller wird in diesem Falle zunächst versuchen, den Handhebel weiter zu bewegen. Wendet er hinreichend grofse Kraft an, so scheert der Hebel aus und es erscheint an der Stellrolle eine kleine rote Scheibe oder dergl. Umgekehrt ist der Vorgang beim Aufschneiden einer Weiche. Durch das gewaltsame Umlegen der Zungen wird die Seilrolle des Weichenantriebes verdreht, sie überträgt durch die Drahtzüge ihre Drehbewegung auf die Seilrolle des zugehörigen Weichenhebels im Stellwerk und dreht diese unter Ausscheeren der lösbaren Kupplung unter dem Handhebel hindurch. Dabei wird wieder als Benachrichtigung vom Geschehenen an den Weichensteller die rote Scheibe im Hebel sichtbar. (Vorführung am Modell.)

Gleichzeitig findet noch ein wichtiger Vorgang statt. Jede solche Verdrehung der Seilrolle nämlich hat zur Folge, dafs sich die Handfalle anzieht bezw. feststellt und sich gleichzeitig der Verschlufsbalken ein wenig hebt oder senkt. Diese geringe Bewegung genügt, zu verhindern, dafs irgend eine Signalgebung erfolgen kann, bei der die betreffende Weiche beteiligt ist, bis sie wieder in ordentlichen Zustand versetzt ist.

Eines an sich unscheinbaren aber aufserordentlich wichtigen Apparates mufs ich noch Erwähnung tun, des Drahtzugspannwerks. Bei den grofsen Längen der Drahtzüge, die oft, namentlich zu Signalen, kilometerweit geführt sind, finden natürlich infolge der Temperaturschwankungen sehr erhebliche Längenänderungen statt. Wollte man diese einfach durch Gewichtsbelastung aufheben, würde eine Bedienung der Weichen und Signale nicht sicher gewährleistet sein, denn der dabei oft zu überwindende erhebliche Widerstand könnte bewirken, dafs beim Umlegen des Stellhebels das Gewicht auf dem ziehenden Seiltrumm gehoben, das auf dem nachlassenden gesenkt wird, die Weiche aber oder das Signal stehen bleibt. Daraus geht hervor, dafs die Spannwerke (Abb. 2) so eingerichtet sein müssen, dafs die auf die Drähte gehängten Gewichte mit den ihre Länge infolge Temperaturschwankungen ändernden Drähten sich heben oder senken und diese dadurch straff halten, sobald jedoch eine Hebelbedienung stattfindet, sich feststellen, so dafs nunmehr unbedingt eine Bewegung der Drähte stattfinden mufs. Es wird das durch eine genial ausgedachte einfache Sperr-

Abb. 1.

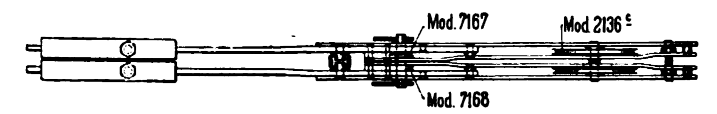


Aufschneidbares Hakenschloß.

vorrichtung in zuverlässigster Weise erreicht. (Erläuterungen am Modell.)

Daneben haben die Spannwerke noch eine andere wichtige Funktion. Ab und zu treten, trotzdem Stahldrähte von hoher Festigkeit, 100 kg/qmm, verwendet werden, Drahtbrüche ein, die leicht unheilvolle Folgen haben könnten, insofern, als infolge der dadurch eingetretenen Störung des Gleichgewichtszustandes gefahrbringende Bewegungen von Weichen- oder Signalantrieben herbeigeführt werden können. Das verhindern die Spannwerke, indem die Gewichte beim Reifsen eines Drahtes herabstürzen und dabei die Drähte mitnehmen. Dadurch wirken sie bei den Weichenantrieben auf eine besondere Vorrichtung, die die Weiche in einer Endlage festlegt, anderseits stellen sie die Signale zwangsweise auf Halt. Gleichzeitig wird am Stellhebel im Stellwerk die Hebelrolle verdreht und dadurch der Drahtbruch angezeigt. (Vorführung am Modell.)

Abb. 2.



Drahtzugspannwerk.

Weiter kann ich Ihnen noch ein interessantes Modell vorführen. Es stellt eine sogen. „Unterwegssperre" dar. Die besonderen Bedingungen für die „Lieferung und Aufstellung von Weichen- und Signalstellwerken" sagen darüber folgendes:

Die an die Streckenblockung angeschlossenen Ausfahrsignalhebel oder -Kurbeln sind in der Weise mit Unterwegssperren zu versehen, dafs zunächst die Signalhebel während des Umlegens von „Halt" auf „Fahrt" jederzeit zurückgestellt werden können, d. h. der Wärter nicht gezwungen sein soll, eine für die Fahrtstellung begonnene Signalhebelbewegung zu vollenden; sodann soll, um nicht gleich beim Vergreifen den Hebel unnötig festzulegen, die Sperrung des Hebels dann erst eintreten, wenn dieser soweit nach der Fahrlage hin bewegt ist, dafs der Signalarm merklich aus der Ruhelage herausgeht. Sobald aber über diesen Punkt hinaus der Hebel soweit umgelegt ist, dafs der Signalarm sich der Fahrstellung nähert, mufs die Unterwegssperre auf dem ganzen Rückwege bis in die Ruhelage des Hebels wirken. Eine genaue Lage dieses Punktes, der in der Regel innerhalb des ersten Drittels des Hebelweges liegen wird, läfst sich wegen der Verschiedenheit der Bauarten und der Leitungslängen nicht angeben, so dafs es unter Umständen zulässig ist, die Sperrung schon früher eintreten zu lassen. Keinesfalls darf aber die Sperrvorrichtung dann schon wirksam werden, wenn in der Ruhelage des Hebels die Handfalle nur angezogen und wieder losgelassen wird.

Ich weifs nicht, ob Ihnen aus dem Vorgelesenen ganz klar geworden ist, welchen Zweck diese Unterwegssperren erfüllen sollen. In der Hauptsache ist es der, zu verhindern, dafs der Stellwerksweichensteller mehrmals hintereinander nach seinem Belieben Zügen auf dieselbe Strecke Ausfahrt gibt. Er ist vielmehr gezwungen, jede angefangene Fahrtstellung bis zur Endstellung durchzuführen, hierauf aber den Hebel und damit das Signal unbedingt wieder in die Ruhelage zu bringen. Erst nachdem das geschehen und aufserdem der Hebel elektrisch freigegeben ist, ist es ihm möglich, das Signal von neuem auf Fahrt zu ziehen. (Vorführung am Modell).

Ich werde mir jetzt erlauben, Ihnen einige Bilder ausgeführter Stellwerke zu zeigen, die zugleich ein Zeugnis ablegen für die Leistungsfähigkeit einer unserer ältesten und gröfsten Signalbauanstalten, der A.-G. Max Jüdel & Co. in Braunschweig. Nachdem die Firma im Jahre 1898 ihr 2000. Stellwerk abgeliefert hat, kommt in diesem Jahre das 5000. Stellwerk, bestimmt für den Bahnhof Lübeck, zur Ablieferung (Abb. 3); die Firma hat also in 10 Jahren 3000 Stellwerke fertiggestellt. Das in Abbildung 4 wiedergegebene Stellwerk aus dem Jahre 1904 ist mit 25,7 m Länge das längste, das die Firma gebaut hat.

Es ist selbstverständlich, dafs die Bedienung derartig grofser Stellwerke nicht durch einen Mann erfolgen kann, es sind vielmehr stets mehrere gleichzeitig

tätig, und es ist interessant, zu sehen, wie schnell diese es lernen, bei Bedienung des Stellwerks und Herstellung der Fahrstrafsen Hand in Hand zu arbeiten. Notwendig ist dabei natürlich, ihnen Anweisung zu geben, welche Hebel und in welcher Reihenfolge sie zu betätigen sind, damit irgend eine Ein- oder Ausfahrt gegeben werden kann. Dazu dienen sogen. Verschlufstafeln. Sie bilden zugleich für die ausführende Signalbauanstalt die Unterlage für die Anordnung des ganzen Stellwerks, im besonderen für die Herstellung der notwendigen Abhängigkeiten und Verschlüsse.

Die bis jetzt gegebenen Darstellungen bezogen sich durchweg auf mechanische Stellwerke, bei denen die Weichen- und Signalstellvorrichtungen von Menschenhand bewegt werden. Die Stellwerkswärter müssen dabei naturgemäfs eine gewisse körperliche Arbeit leisten, die unter Umständen, namentlich bei sehr entfernt liegenden Weichen und Signalen oder wenn die Anlagen mangelhaft unterhalten sind, ganz erheblich sein kann. Unsere heutigen sozialen Bestrebungen erfordern, das Los dieser Leute zu erleichtern.

Aber es bestehen noch zwingendere Gründe, welche es erwünscht machen, die menschliche Kraft durch eine andere Betriebskraft zu ersetzen. Die sogen. Kraftstellwerke beanspruchen vor allen Dingen weniger Raum, ein Umstand, der bei den oft sehr eingeengten Bahnhöfen unserer Grofsstädte ausschlaggebend sein kann, zumal gleichzeitig die in ihrer Masse oft schwierig durchzuführenden Drahtleitungen fortfallen bezw. durch die bequemer zu verlegenden Kraftleitungen ersetzt werden. Das Bild (hier nicht wiedergegeben) stellt ein mechanisches und ein Kraftstellwerk, beide für dieselbe Zahl Stellhebel, einander gegenüber. Entsprechend der sehr viel geringeren Apparatlänge beim Kraftstellwerk kann auch das Stellwerksgebäude kleiner ausfallen und beansprucht deshalb einen erheblich kleineren Platz als es beim mechanischen Stellwerk der Fall sein würde.

Dazu kommt, dafs man bei Verwendung von Kraftantrieben die Entfernung, auf die Signale und Weichen bedient werden, vergröfsern kann und dadurch in der Lage ist, gröfsere Stellwerksbezirke zu bilden, wodurch Vereinfachungen für den Betrieb und Ersparnisse an Bedienungsmannschaften erzielt werden. Schliefslich ist es möglich, bei Kraftstellwerken Einrichtungen zur dauernden Ueberwachung der richtigen Stellung der Weichen und Signale zu treffen, wodurch also eine gröfsere Betriebssicherheit erzielt wird, als sie Stellwerke mit Draht- oder Gestängeleitungen bieten können. Als Triebkraft für Kraftstellwerke kommt in der Hauptsache Prefsluft, Elektrizität und eine Kombination beider, für besondere Fälle auch die Spannung flüssiger Kohlensäure in Anwendung. Die Prefsluft-Stellwerke arbeiten entweder mit Luft von niederer oder von hoher Spannung.

Abb. 3.



5000. Stellwerk.

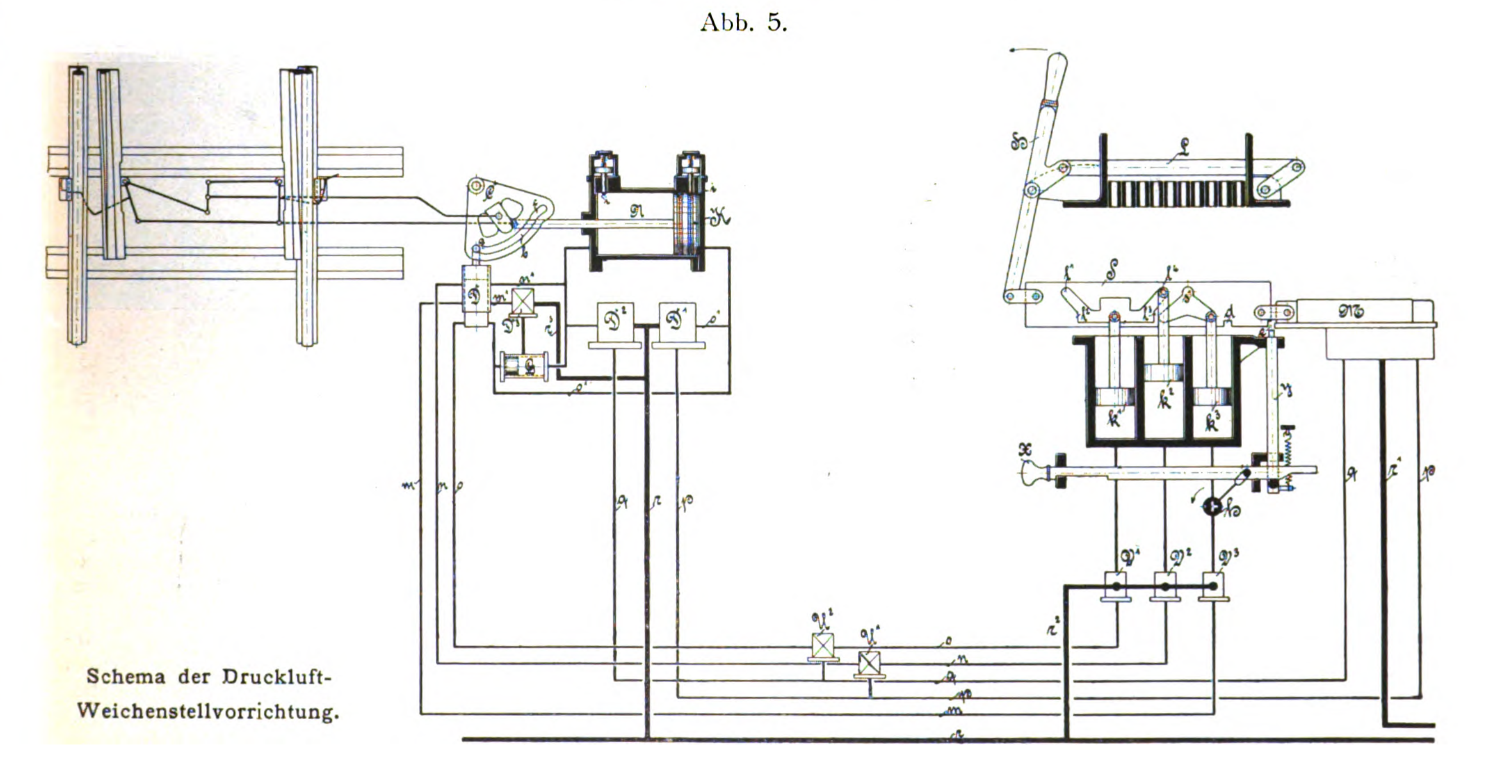
Die Firma Scheidt & Bachmann in München-Gladbach verwendet bei ihrer Druckluft-Weichen- und Signalstellvorrichtung einen Betriebsdruck von $^1/_2$ bis 1 Atm.

Die Abb. 5 stellt schematisch den Antrieb einer Weiche dar. Der Vorgang ist dabei folgender: Der Weichensteller bewegt den Weichenhebel H in der Pfeilrichtung und mit ihm den Schlitzschieber S etwa $^2/_3$ seines Weges, d. h. bis die senkrechte Fläche l^2 im Schlitzschieber S gegen die Rolle des Kolbens k^1 stöfst. Dadurch wird auch Verschlufsbalken L und Steuerschieber M mitbewegt. Ersterer sperrt mechanisch sämtliche mit der Weiche in Abhängigkeit stehende

Abb. 4.

Stellwerk von 25,7 m Länge.

Abb. 5.



Schema der Druckluft-Weichenstellvorrichtung.

Fahrstrafsen, letzterer läfst Druckluft von $\frac{1}{2}$ Atm. in Rohr p strömen. Diese Druckluft (Steuerluft) schliefst das offene Biegehautventil U^1 des für diese Bewegung nicht in Betracht kommenden Rückmelderohres n und öffnet das geschlossene Biegehautventil D^1 am Weichenantrieb. Druckluft von 1 Atm. (Stelluft) aus der Speiseleitung r strömt nun in den Zylinder N und in den Dreiwegzylinder G, dessen Kolben nach rechts geschoben, Druckluft unter das offene Biegehautventil D^3 gelangen läfst, wodurch Rohr r^3 abgeschlossen wird. Im Zylinder N wird Festhaltestift i hochgehoben, Kolben K nach links bewegt und dadurch die Weiche umgestellt. Während des Umstellens der Weiche wird durch die Bewegung der Zungen der Kurvenfächer C

derart gesteuert, dafs er vor vollständiger Entriegelung der anliegenden Zunge den Rückmeldeschieber D in eine Mittelstellung bringt, ihn in dieser solange festhält, bis die Zungen die richtige Lage eingenommen haben und ihn erst nach vollständiger Verriegelung der nunmehr anliegenden Zunge in die neue Rückmeldestellung gelangen läfst.

Der Rückmeldeschieber gibt in dieser Endstellung der Druckluft aus Biegehautventil D^1 den Weg frei in Rohr o, welches sie durch das offene Biegehautventil U^2 unter das geschlossene Biegehautventil V^1 unterm Stellwerk führt. Das Ventil V^1 wird geöffnet, läfst Druckluft unter Kolben k^1, der hochgetrieben, den Schlitzschieber S mittelst des schrägen Schlitzes l^1 in seine Endlage bringt. Dadurch wird auch Verschlufsbalken L gehoben und das Verschlufsregister frei, ebenso kommt Steuerschieber M in seine Endlage, in der er Rohr p mit der Aufsenluft verbindet. Biegehautventiele U^1 und D^1 kommen in Ruhelage. Durch D^1 entweicht die Druckluft aus Zylinder N und Rohr o^1, o, nunmehr gelangt Biegehautventil V^1 zur Ruhe und läfst die Druckluft unter Kolben k^1 ebenfalls ins Freie.

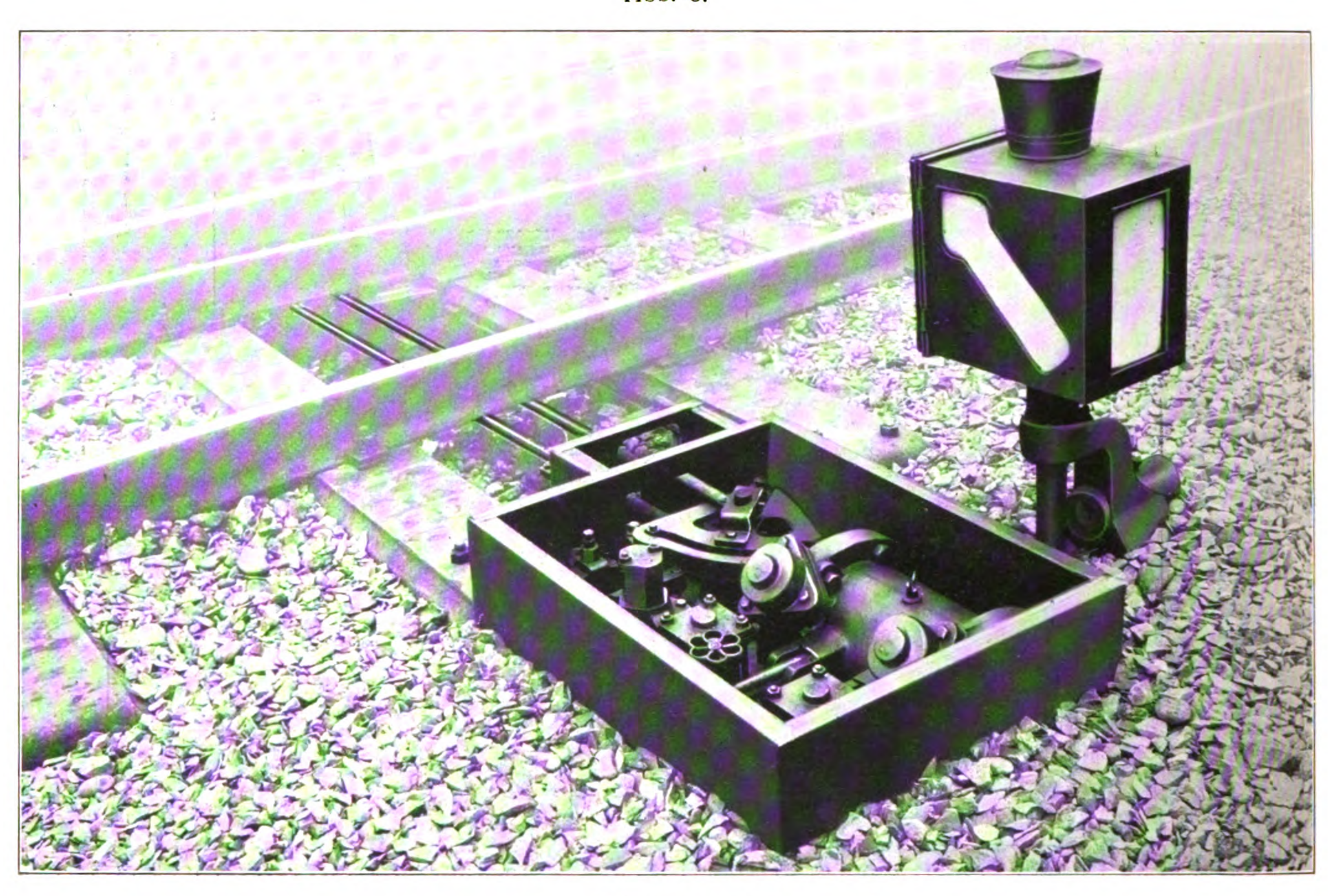
Das Zurückstellen der Weiche geschieht auf dieselbe Weise; an Stelle der Rohre p, o^1, o, treten Rohre q, n^1, n, an Stelle der Biegehautventile U^1, D^1, V^1, die Ventile U^2, D^2, V^2, an Stelle des Kolben k^1 Kolben k^2. Das während des Umstellens geschlossene Biegehautventil D^3 verhindert ein Durchströmen der Druckluft während der Mittel- d. h. Aufschneidestellung des Rückmeldeschiebers D aus Rohr r^3 in die Rohre m^1, m und unter das Aufschneideventil V^3.

Wird die Weiche aufgeschnitten, so bringt die Bewegung der Zungen zuerst die Festhaltestifte aus der Nute im Kolben, dann durch Kurvenfächer C den Rückmeldeschieber D in die Mittelstellung und es strömt nun Druckluft, da ja das Biegehautventil D^3 offen, aus r^3, m^1 durch D in Rohr m. Dieses leitet sie unter das geschlossene Biegehautventil V^3, das sich öffnet und Druckluft unter den Kolben k^3 gelangen läfst. Der Kolben wird hochgetrieben und bringt durch die Schräge den Schlitzschieber S und damit den Hebel H in die Aufschneidestellung, in welcher er diesen mittels Aussparung s^1 fest und so das Verschlufsregister gesperrt hält. Gleichzeitig ertönt auch ein hörbares Zeichen. Um den Hebel wieder frei zu bekommen, d. h. die Weiche wieder ordnungsmäfsig an ihn anzuschliefsen, ist der unter dem Stellwerktisch befindliche Dreiwegehahn h mittels Knopfstange x, welche plombiert ist, derart zu verdrehen, dafs der Zylinderraum unter Kolben k^3 mit der Aufsenluft in Verbindung kommt. Dadurch läfst sich der Hebel H auf eine $^2/_3$ Hubstellung bringen, die Weiche wird angeschlossen und es erfolgt dann Rückmeldung.

Abb. 6 gibt eine Ansicht eines ausgeführten Weichenantriebes.

In ähnlicher Weise wie bei der Weiche geht das Umstellen eines Signals vor sich (vergl. Abb. 7): Hebel H wird in der Pfeilrichtung um seinen ganzen Hub bewegt. Druckluft von $^1/_2$ Atm. aus Rohr r^1 gelangt durch Schieber M und Rohr p unter das geschlossene Biegehautventil D^1, welches geöffnet wird und Druckluft von 1 Atm. in Zylinder N unter Kolben K gelangen läfst. Letzterer wird hochgetrieben und das Signal auf Fahrt gestellt. Mit dem Ziehen des Signalhebels wird auch durch den Verschlufsbalken L der zugehörige Fahrstrafsenhebel mechanisch verschlossen.

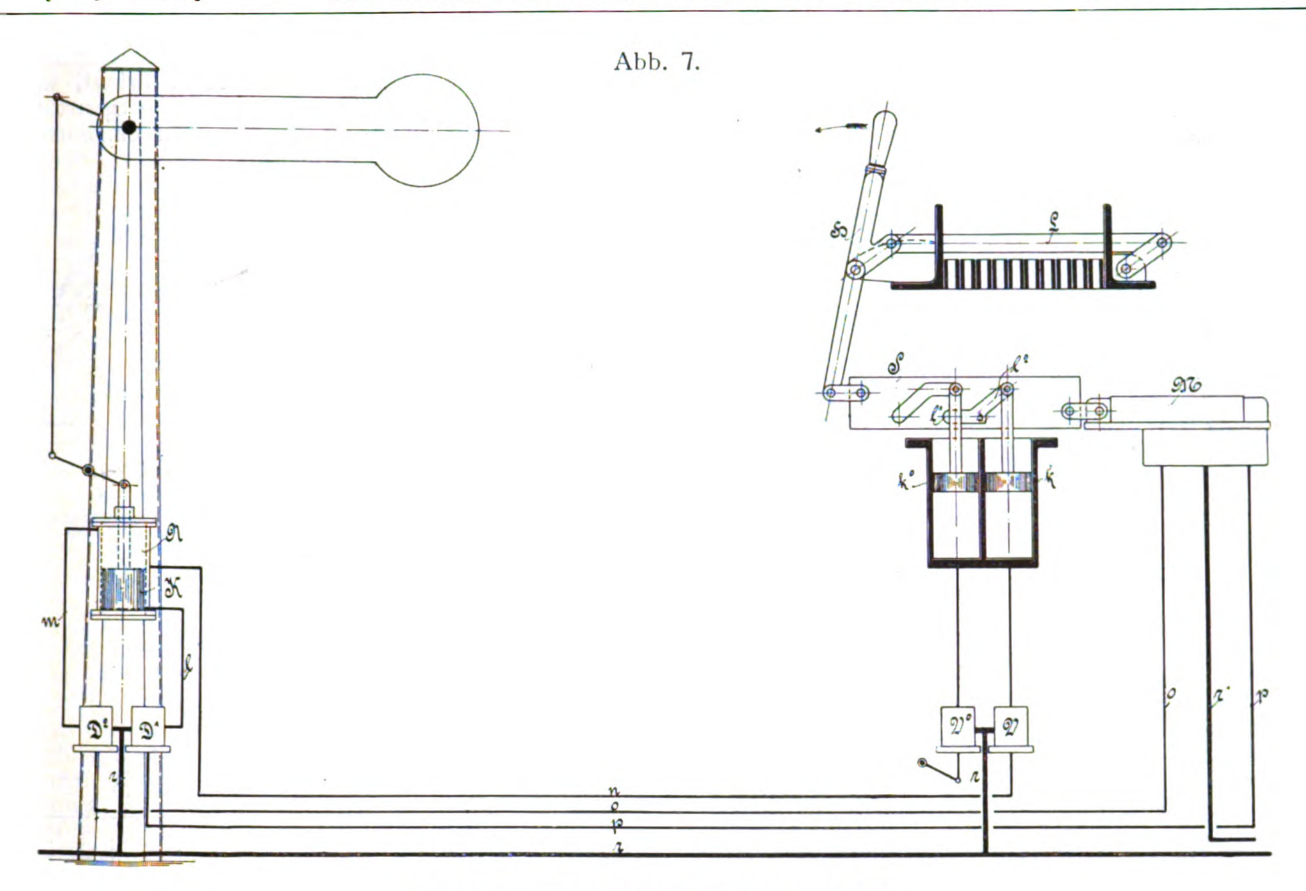
Abb. 6.

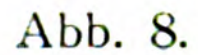


Weichenantrieb.

Um das Signal auf Halt zu stellen, wird Hebel H soweit zurückbewegt, als die Fläche s des Schlitzschiebers S und die Rolle des Kolbens k es erlauben. Dadurch wird Steuerschieber M in eine Stellung bewegt, in der er einmal die Druckluft aus Rohr p ins Freie, dann aber auch Druckluft von $^1/_2$ Atm. aus Rohr r^1 in Rohr o strömen läfst. Durch die Entlüftung des Rohres p schliefst sich Biegehautventil D^1 und entlüftet seinerseits Rohr l und den Zylinder N. Das Signal fällt durch sein Eigengewicht auf Halt. Die aus Rohr r^1 durch Steuerschieber M strömende Druckluft gelangt aber auch gleichzeitig unter das geschlossene Biegehautventil D^2, dieses öffnend und so Druckluft von 1 Atm. aus der Speiseleitung r in Rohr m und

Abb. 7.





Schema der Druckluft-Signalstellvorrichtung.

Abb. 8.



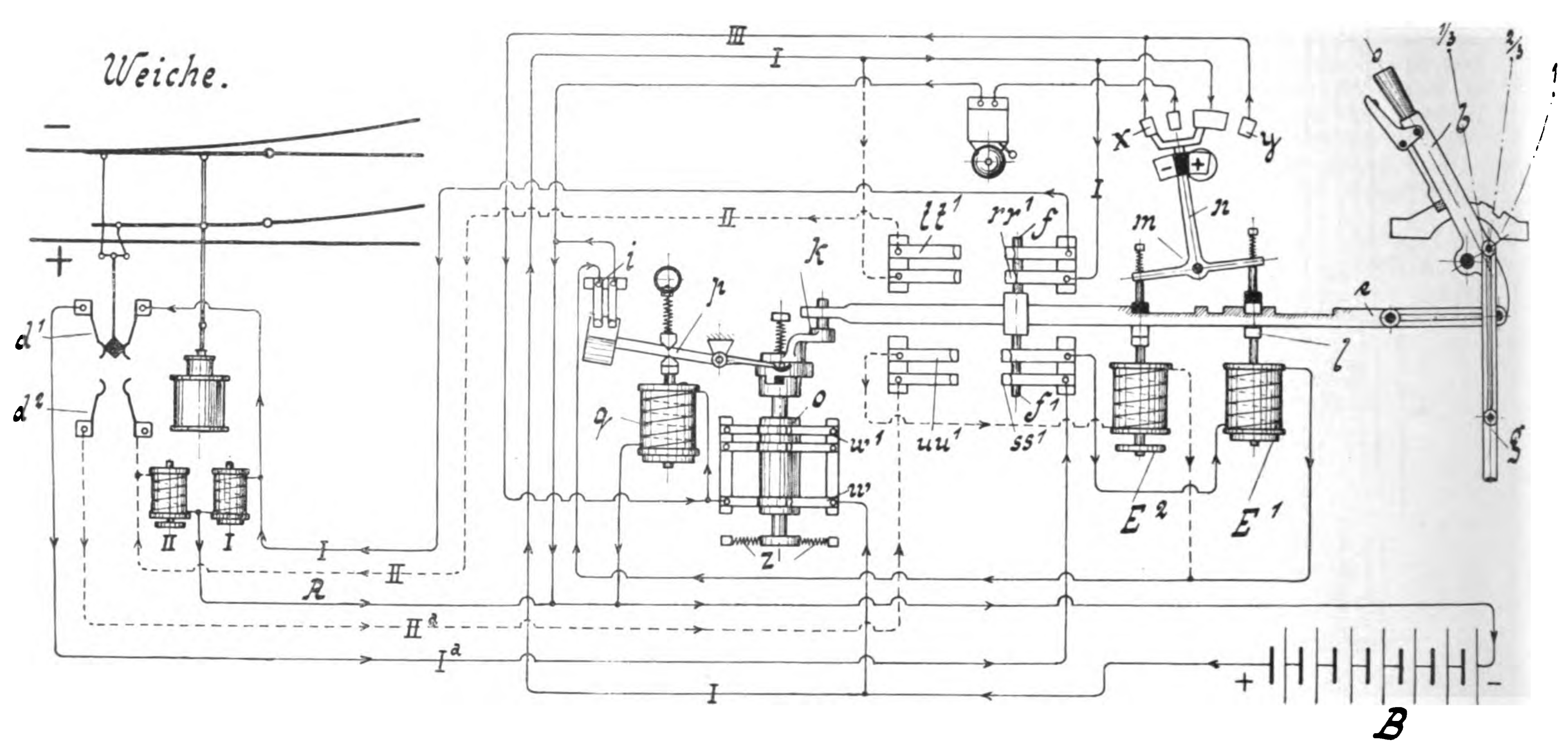
Stellwerk.

damit auf die obere Seite des Kolbens K sendend. Das Signal wird sonach auch zwangläufig auf Halt gebracht. Die über dem Kolben K befindliche Druckluft findet in dessen tiefster Stellung den Weg durch Rohr n unter das geschlossene Biegehautventil V im Stellwerk zwecks Rückmeldung frei. Ventil V öffnet sich, Druckluft von 1 Atm. aus der Speiseleitung r drückt den Kolben k hoch, dieser bewegt mittelst Schrägschlitzes l^2 den Schlitzschieber S, Steuerschieber M, Hebel H und Verschlußbalken L in ihre Endlagen. Steuerschieber M leitet die Entlüftung der Rohre und Apparate analog der beim Weichenantrieb geschilderten Weise ein.



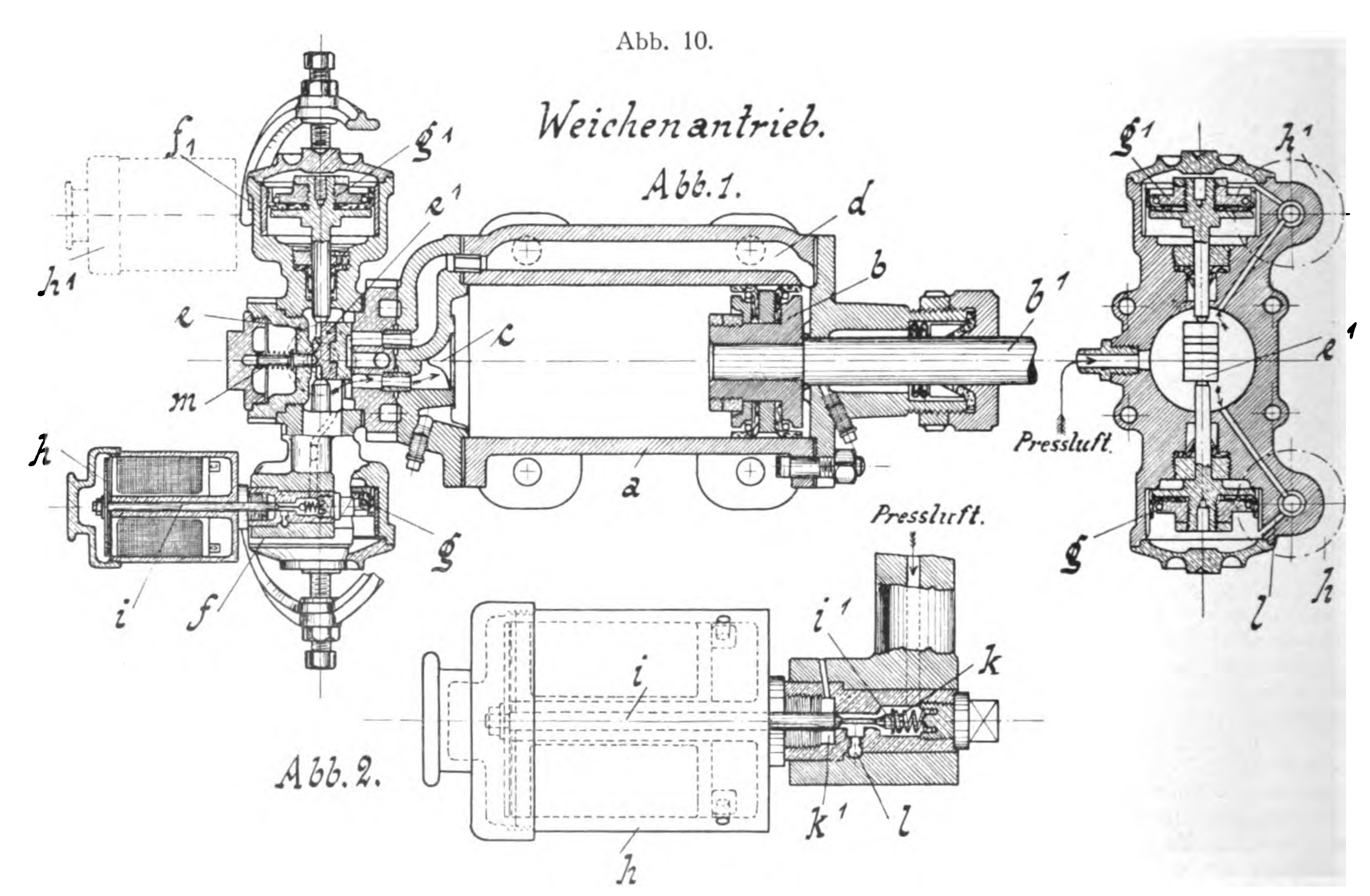
Dadurch, dafs die Signale in der Fahrtstellung nur durch die Druckluft festgehalten werden, wird erzielt, dafs sie bei irgend einer Störung, die die Druckluft entweichen läfst, auf Halt fallen müssen.

Abb. 9.



Schema der elektropneumatischen Weichenstellvorrichtung.

Abb. 10.



No. 8 ist die Abbildung eines von der Firma Scheidt & Bachmann für den Bahnhof Düsseldorf—Bilk ausgeführten Stellwerks.

Die für diese Anlage erforderliche Druckluft wird durch zwei elektrisch betriebene Kompressoren erzeugt, von denen der eine als Reserve dient. Die auf 4 Atm. geprefste Luft wird gekühlt und entwässert, gelangt so in einen Hochdruckbehälter und von da durch einen Druckregler, welcher sie auf 1 Atm. bringt, in den Niederdruckbehälter. An diesen ist die Speiseleitung angeschlossen, welche die Stelluft den einzelnen Antrieben zuführt. Von der Speiseleitung zweigt die Steuerleitung ab, aus der die nochmals auf den Druck von $1/2$ Atm. reduzierte Luft unter die Steuerschieber der Stellapparate tritt.

Das Charakteristische bei diesem System ist also, dafs Prefsluft sowohl zum Umsteuern als auch zum Stellen der Antriebe dient, aber mit der geringen

Spannung von 1 bezw. ½ Atm., und dafs im Ruhezustande alle Apparate und Rohre mit Ausnahme der Speise- und Steuerleitung mit der atmosphärischen Luft in Verbindung, also nicht unter Ueberdruck stehen.

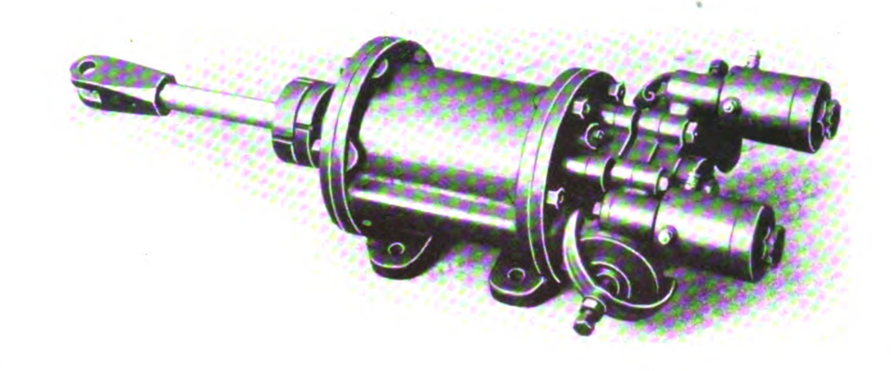
Im Gegensatz zu dieser Bauart verwendet die Firma C. Stahmer in Georgsmarienhütte bei ihrem Stellwerksystem Prefsluft von 4 bis 5 Atm. Ueberdruck, und zwar wird durch diese nur die Arbeit des Umstellens der Weichen und Signale geleistet. Dagegen werden zur Einleitung der Umstellbewegungen, d. h. zum Oeffnen der Prefsluftventile sowie zur Kontrolle der durch die Prefsluft ausgeführten Umstellungen niedrig gespannte elektrische Ströme verwendet; es genügt hierzu eine Spannung von 15 Volt.

Abb. 9 zeigt das Schaltungsschema für einen Weichenhebel in Verbindung mit einer einfachen Weiche. Der Weichenhebel selbst hat einen senkrecht beweglichen Schieber, der die Verbindung mit dem Verschlufsregister herstellt und einen horizontalen Schieber, welcher zur Betätigung der elektrischen Schalteinrichtungen dient. In der gezeichneten Stellung fliefst Batteriestrom durch die geschlossenen Kontakte zum einen Steuermagnet an der Weiche. Dieser hält ein Prefsluftventil offen, welches Prefsluft von der Seite in den Antriebzylinder gelangen läfst, dafs der Zylinderkolben und durch ihn die Weichenzungen in die gezeichnete Ruhelage geschoben und in dieser festgehalten werden.

Sobald die Weichenzungen ihre richtige Endlage eingenommen haben, aber auch erst dann, wird an der Weiche ein Kontakt geschlossen, welcher Rückmeldestrom zu dem einen Sperrmagneten unter dem horizontalen Schieber gelangen läfst, der Elektromagnet wird erregt, gibt den Schieber für den letzten Teil der Umstellbewegung frei und bringt gleichzeitig das Rückmeldependel in die gezeichnete Lage; es verwandelt sich die rote Scheibe, die bis dahin hinter dem Meldefenster sichtbar war, in eine weifse Scheibe mit einem + zum Zeichen, dafs die Weiche vollständig in ihre Grundstellung gelangt ist. Gleichzeitig verstummt eine Klingel, die während des Umstellens ertönte.

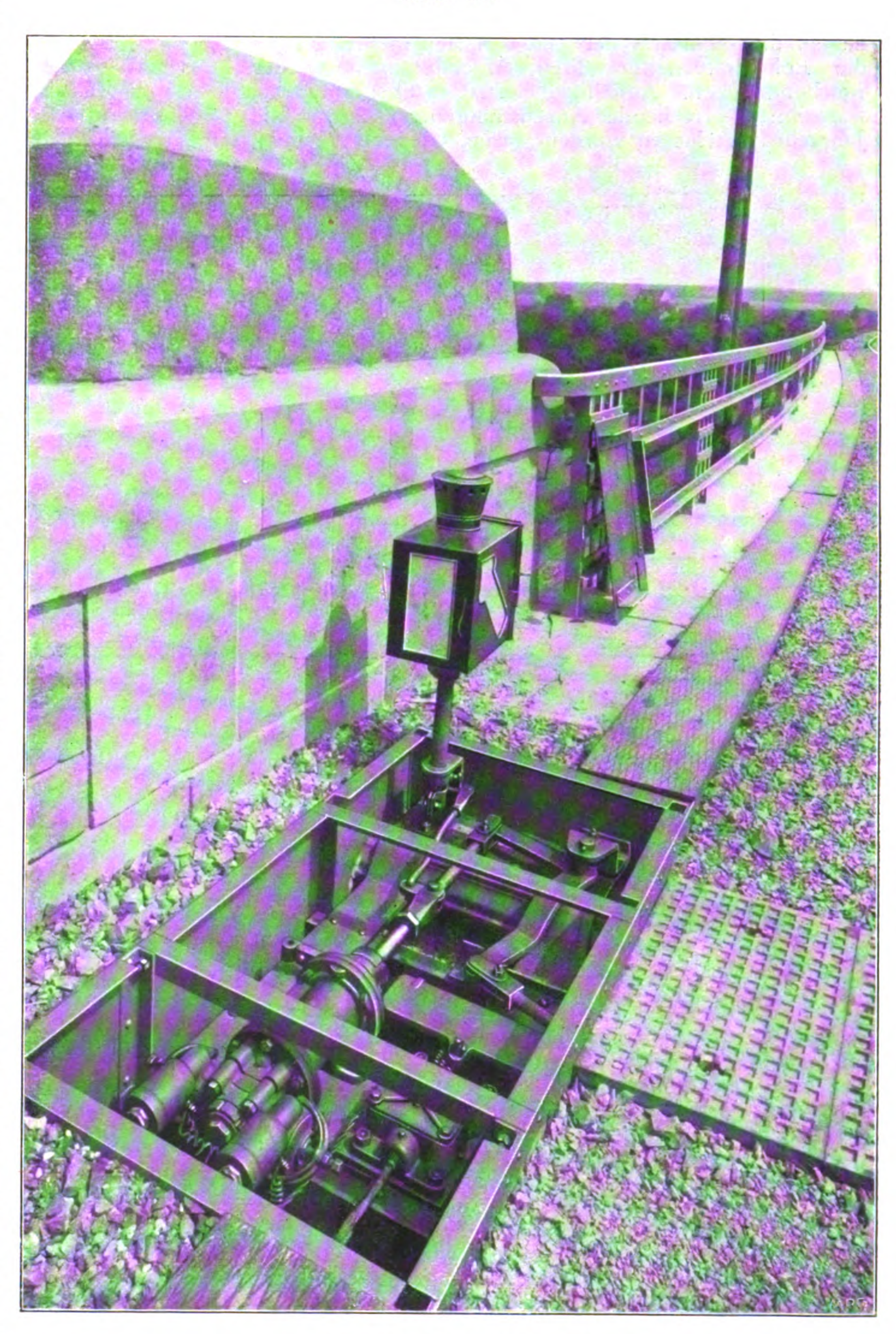
Durch diese Klingel und die rote Scheibe wird überhaupt jede Unregelmäfsigkeit in der Weichenbedienung gemeldet, die eine Unterbrechung des Rückmeldestroms bewirkt, im besonderen, wenn beim Umstellen infolge irgend eines Hindernisses der Zungenschlufs nicht vollkommen erreicht werden kann oder wenn die Weiche aufgeschnitten wird. In diesem Falle wird gleichzeitig ein bereits auf Fahrt stehendes Signal, das von der aufgeschnittenen Weiche abhängig ist, selbsttätig in die Haltlage gebracht bezw. wird verhindert, es in Fahrtstellung zu bringen, bis an der Weiche und dem Weichenhebel der normale Zustand wieder hergestellt ist.

Abb. 11.



Aufsenansicht des Weichenantriebes.

Abb. 12.



Eingebauter Weichenantrieb.

Abb. 10 gibt Querschnitte durch den eigentlichen Weichenantrieb, der in folgender Weise betätigt wird: Wenn ein Steuermagnet z. B. *h* durch Umlegen des Stellhebels vom Stellwerk aus Strom erhält und erregt wird, öffnet er ein Ventil und läfst dadurch Prefsluft hinter den Steuerkolben *g* treten. Dieser wird verschoben und nimmt dabei den Schieber *e* mit, wodurch nunmehr Prefsluft durch den Kanal *c* Zutritt zum Zylinder und auf den Arbeitskolben *b* erhält, während gleichzeitig der Kanal *d* mit der Aufsenluft Verbindung erhält, so dafs die auf der anderen Seite des Arbeitskolbens befindliche Prefsluft ins Freie entweichen kann. Die Bewegung des Arbeitskolbens wird durch die Kolbenstange unmittelbar oder mit Zwischenschaltung eines Winkelhebels auf die Weichenzungen und die Weichenlaterne übertragen.

Abb. 11 zeigt den Weichenantrieb in Aufsenansicht und Abb. 12 den Einbau an einer Weiche und zwar stellt das Bild die Anordnung eines Weichenantriebes auf der Kaiserbrücke bei Mainz dar. (Schlufs folgt.)

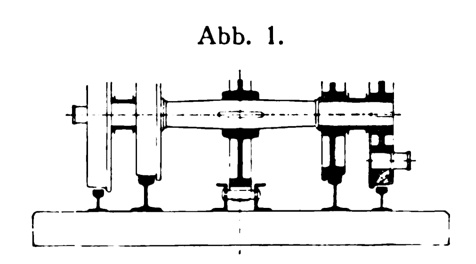
Lokomotiven mit Hilfsmotoren

von Ingenieur Hermann Liechty, Bern

(Hierzu Tafel 1 und 54 Abbildungen)

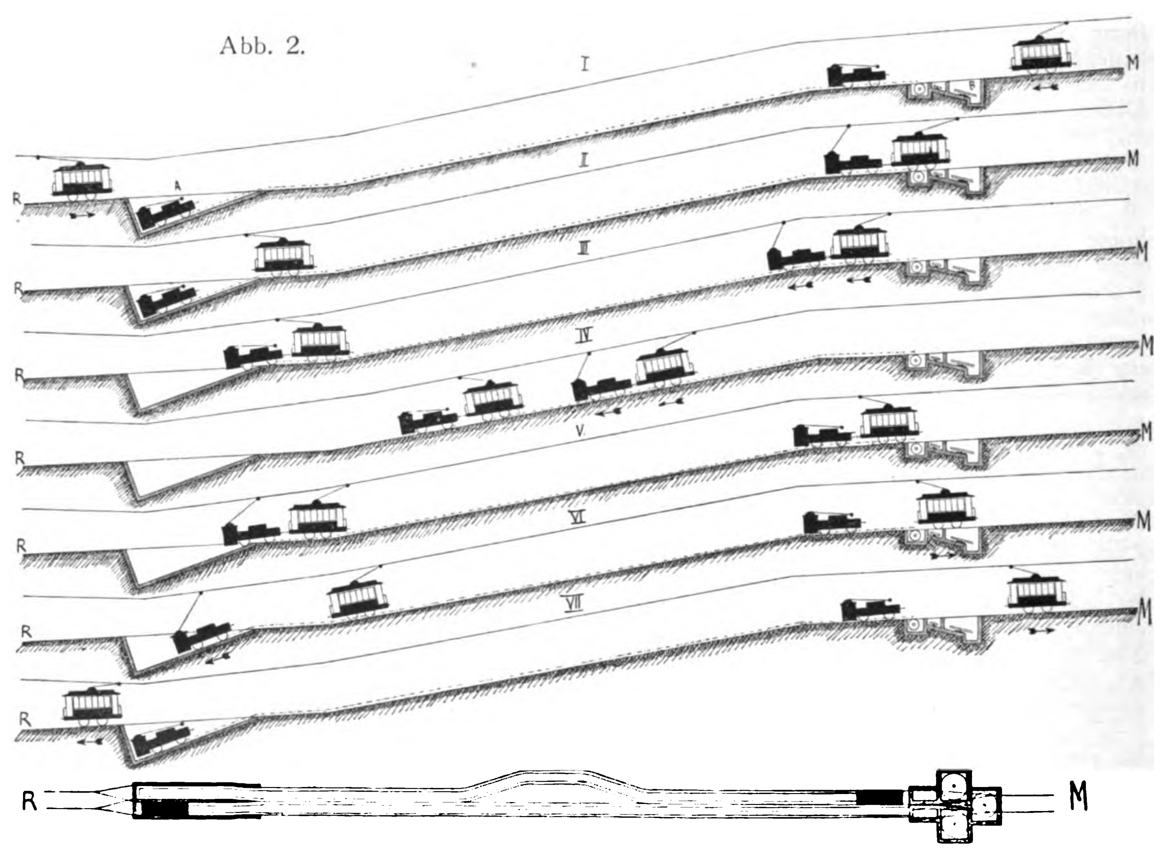
Nachdem die Lokomotive ein Jahrhundert des Bestehens hinter sich hat, ist es wohl äufserst interessant, zurückzublicken auf die verschiedenen Stadien, die ihr Bau während dieser Zeit durchgemacht hat. Interessant ist es, wie diese Stadien eigentlich Perioden waren, während welchen gewisse Anschauungen vorgeherrscht haben, die dann mit der Zeit den sich mehrenden an die Lokomotiven gestellten Anforderungen wieder weichen mufsten. Auffällig dabei ist es aber geradezu, wie einst herrschende Anschauungen, nachdem sie Jahrzehnte verlassen worden waren, wieder aufkamen, um wieder während einer kürzeren oder längeren Zeit zu dominieren.

Abb. 1.



Steinbruchbahn in Laufen.

Abb. 2.



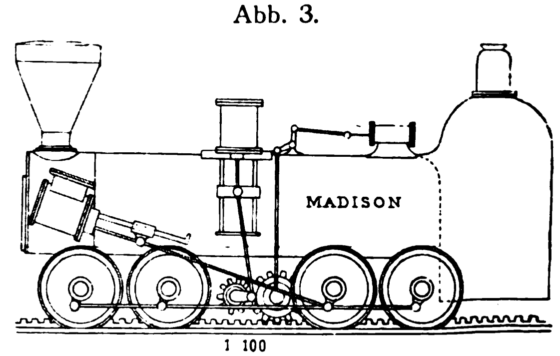
Hilfs-Seilbahn Palermo-Monreale.

Naturgemäfs fallen diese Perioden der Anschauungen mit dem Vordringen des Bahnbaues in gebirgige Gegenden, mit der Vergröfserung der Leistungsfähigkeit der Lokomotiven auf steilen Strecken und dann mit der Erreichung möglichst hoher Geschwindigkeiten, selbst auf solchen Strecken, zusammen.

1804 suchte **Trevithick** durch mit Nägeln beschlagene Felgen, welche auf hölzernen Längsschwellen rollten, die nötige Reibung zwischen Rad und Schiene zu erreichen, und

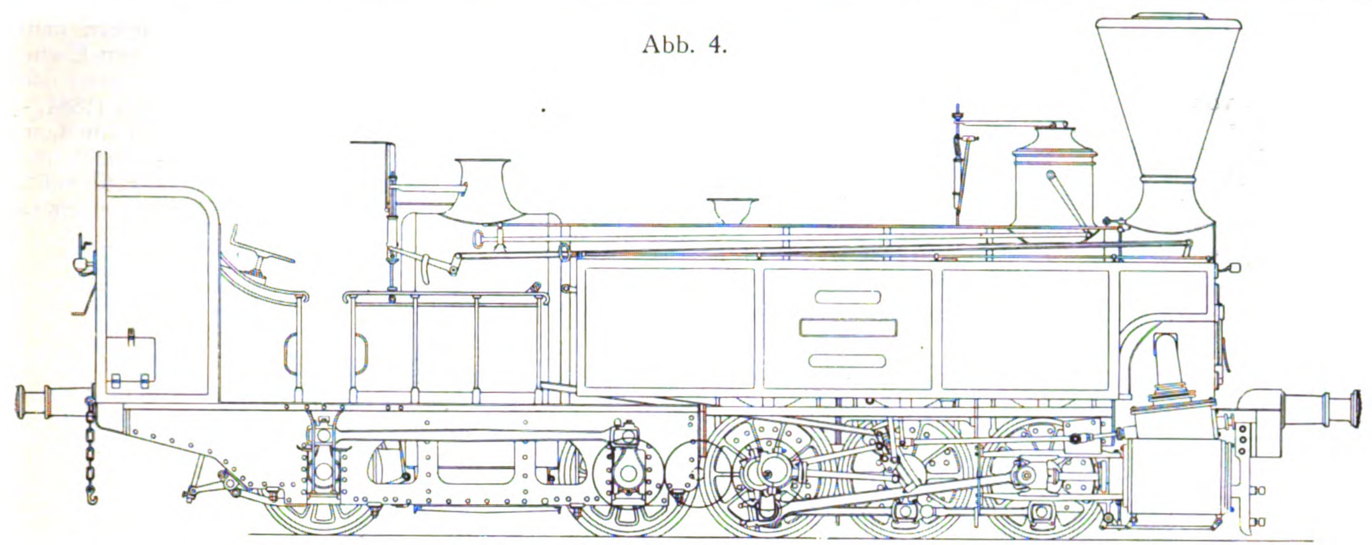
1811 ging **Murray**, den Ratschlägen Blenkinsop's folgend, sich von der Reibung zwischen Rad und Schiene

Abb. 3.



Kombinierte Cathcad'sche Lokomotive.

Abb. 4.



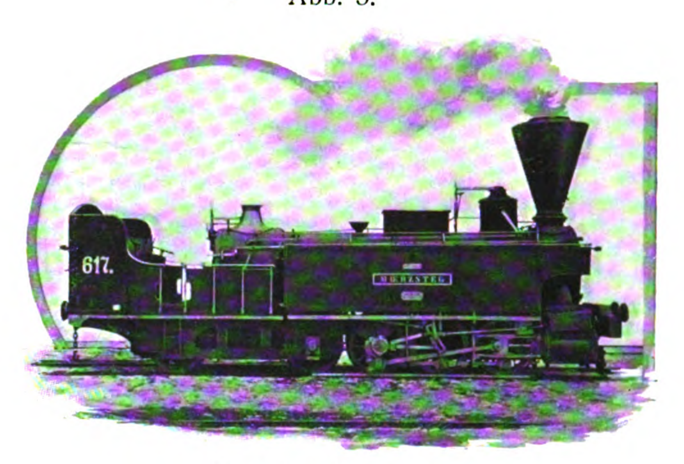
Engerth-Lokomotive.

überhaupt unabhängig machend, zur Anwendung eines Triebzahnrades, welches in seitlich an den Schienen angegossene Zapfen eingriff, über.

Diese erste Periode der Zahnradlokomotive dauerte bis 1814, da **Blackett** auf der Wylom-Eisenbahn den Beweis erbrachte, dafs die Adhäsion selbst eines Rades auf einer Schiene allein schon genüge, bis zu einer gewissen Neigungsgrenze ansehnliche Lasten vorwärts bewegen zu können, und damit trat die Lokomotive in das Stadium der Adhäsionslokomotive.

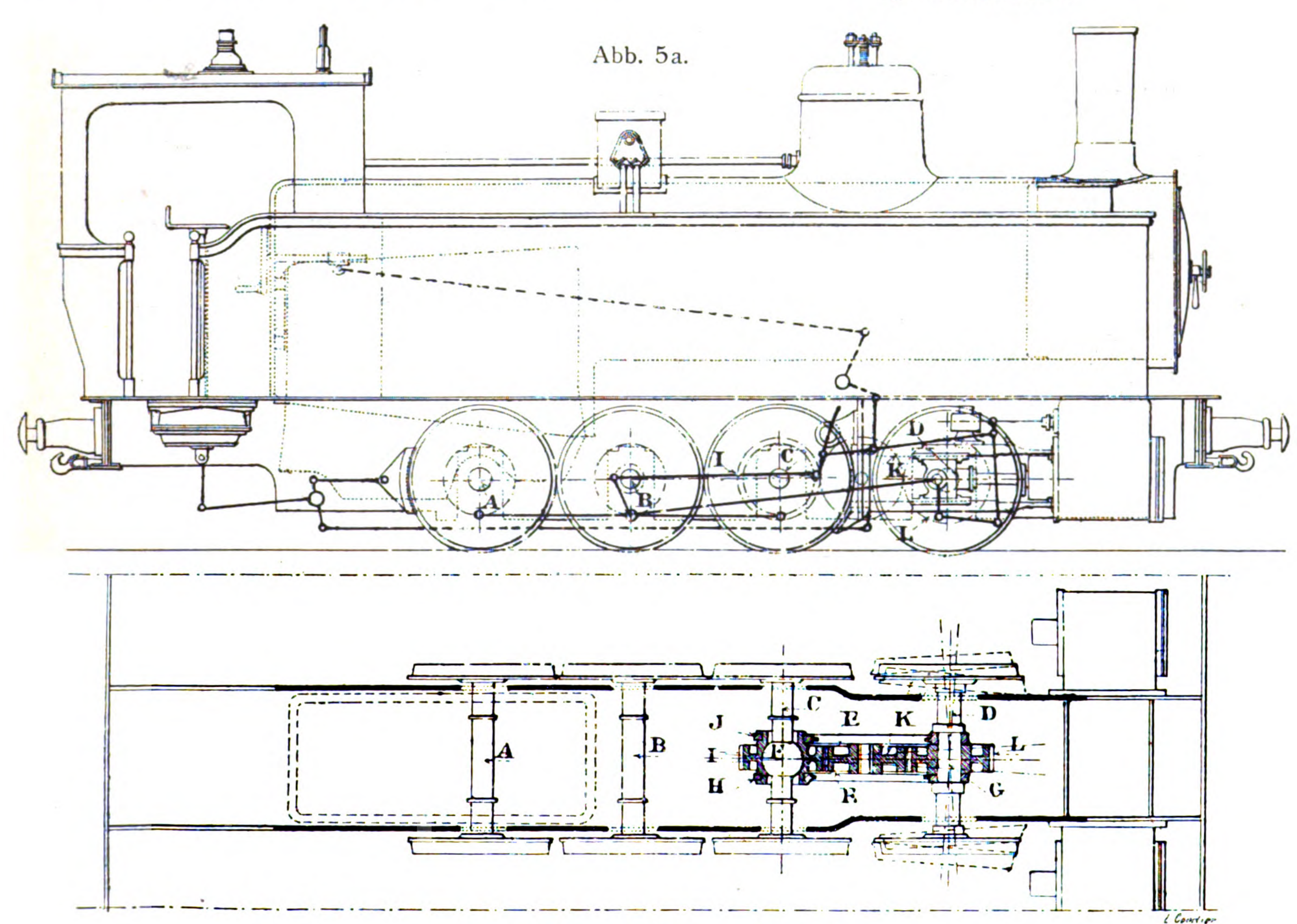
Ihre ersten Ausführungen waren Schlepptenderlokomotiven mit nur einer Triebachse, welche auf schwach geneigten Bahnen nach den damaligen Anschauungen immerhin schon bedeutende Lasten fortzubewegen vermochten. Mit der Entwicklung des Eisenbahnbaues zeigte sich aber gar bald das Bedürfnis, auch gröfsere Steigungen überwinden zu können, und begann da bereits die Zeit, da die Ingenieure Hilfsmittel

Abb. 5.



Engerth-Lokomotive.

Abb. 5a.

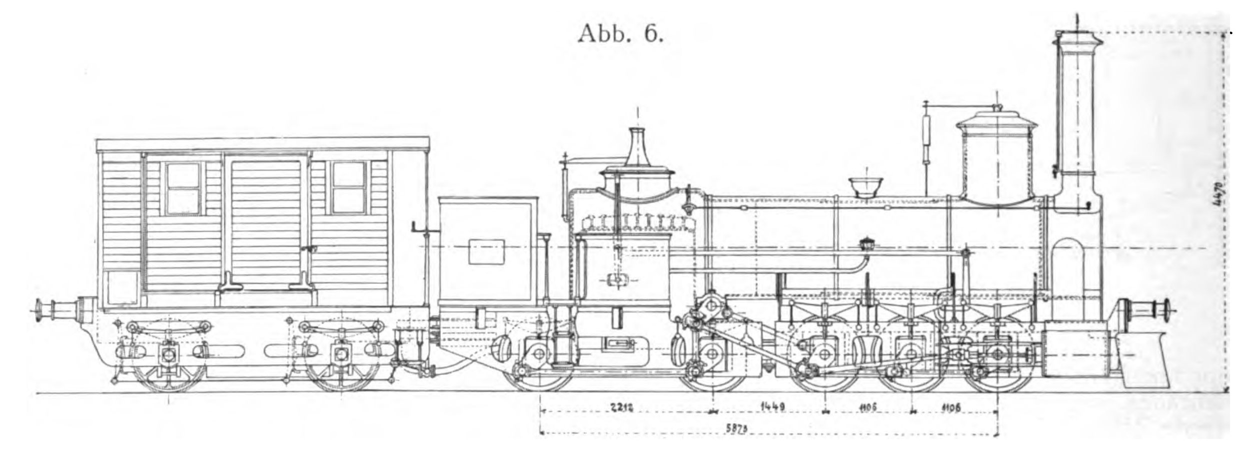


4/4 gek. Lokomotive System Engerth.

suchen mufsten, um die ihnen gestellten Aufgaben zu lösen.

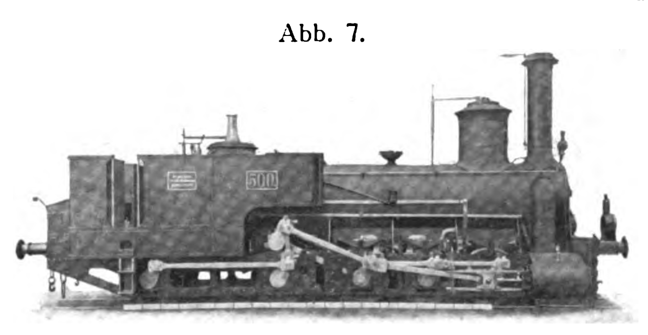
1831 schon war es Rimber (Nord-Amerika), der zur Ueberwindung gröfserer Steigungen ein Projekt ausarbeitete mit einer Zahnstange und zu beiden Seiten derselben zwei ferneren aber höheren Laufschienen. Beim Einfahren der Lokomotive in die Zahnstange wurde die Triebachse, an der sich aufser dem Zahnrade

Abb. 6.



Bauart Fink.

Abb. 7.



Bauart Fink.

und den beiden Triebrädern noch zwei kleinere Laufräder befanden, durch das Aufsteigen dieser Räder auf die höheren Schienen in die Höhe gehoben, so dafs die beiden Adhäsionstriebräder sich frei in der Luft drehen konnten und das Zahnrad allein den Zug bewegte. Eine Ausführung erlebte Rimber nicht, während Roman Abt, damals Konstrukteur der Maschinenfabrik Aarau, im Jahre 1877 unabhängig von dieser Idee auf

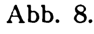
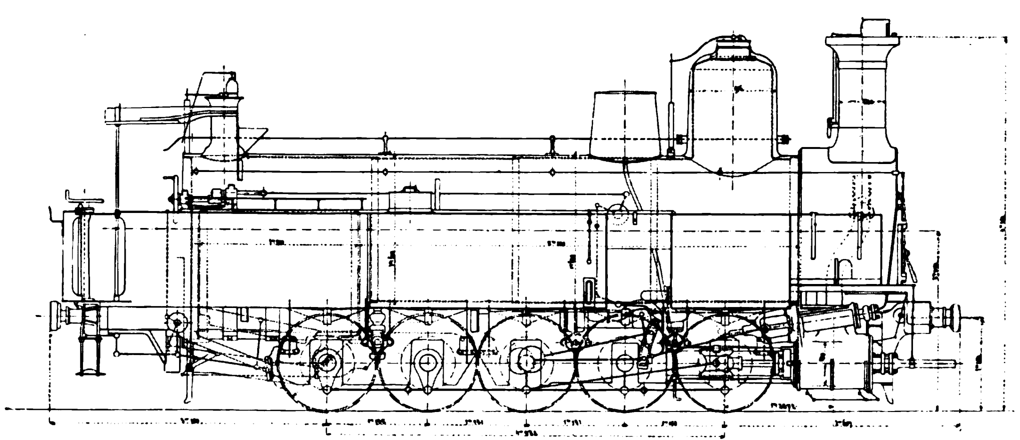


Abb. 8.



Erste 5/5 Lokomotive von Sharp & Stewart.

eine ganz gleiche Lösung kam und Gelegenheit fand, dieselbe für eine kleine Steinbruchbahn in Laufen (Schweiz) auszuführen (Abb. 1).

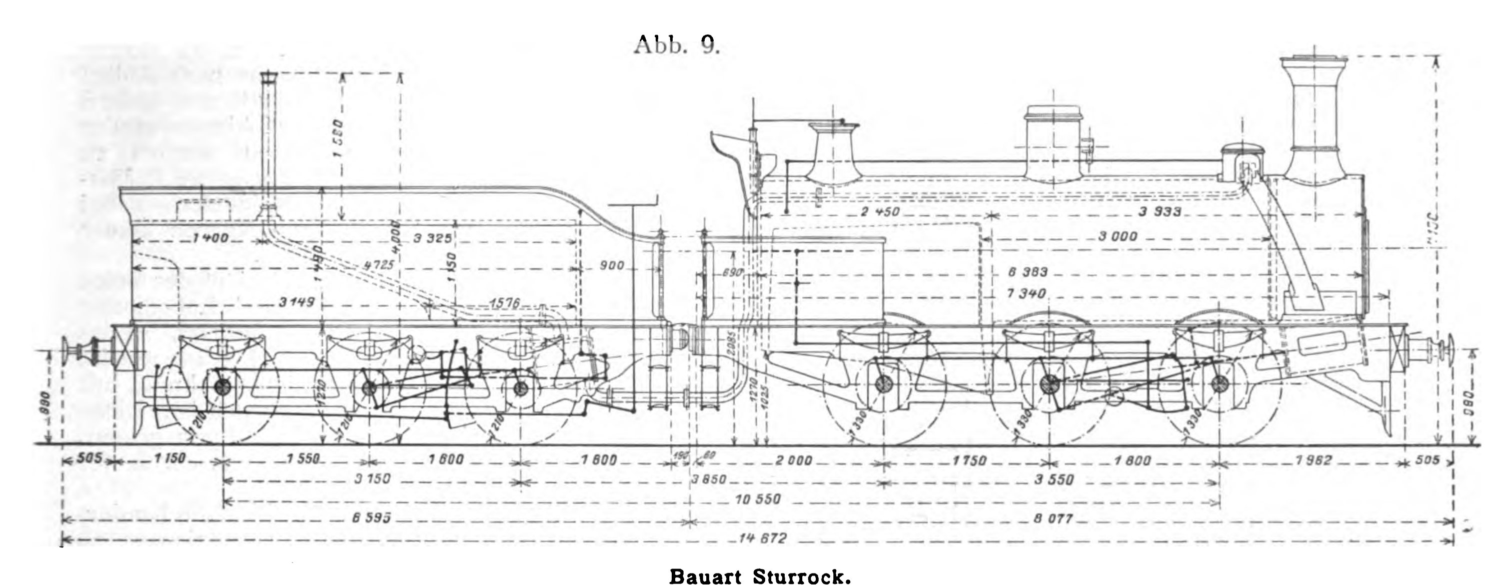
In Europa (Festland) hatte die Zahnstange noch keinen Fufs gefafst und die ersten Steilstrecken wurden im Jahre 1838 nach englischem Vorbild durch die Anlage von geneigten Ebenen mit Seilbetrieb bei Lüttich und bei Aachen umgangen, zu denen ein örtlich aufgestelltes Hilfstriebwerk die Kraft zu liefern hatte. Verbessert wurde der Seilbetrieb auf geneigten Ebenen später wesentlich durch Agudio's Rollenwagen; doch hat das System neben der Superga-Eisenbahn (1884) — wo zudem an Stelle des Schleppseiles eine Zahnstange mit Eingriff von beiden Seiten getreten ist — für Bahnen von Bedeutung bleibend nicht Anwendung gefunden.

Es sei hier aber wegen ihrer Originalität doch der elektrischen Bahn Palermo-Monreale Erwähnung getan, die 60 Jahre später zur Ueberwindung einer Steilrampe einen Seilbetrieb einschalten mufste, hätten doch die elektrischen Wagen die Steigung von 12 pCt. nicht ohne weiteres mit Sicherheit zu überwinden vermocht. Die Abb. 2 zeigt den Lesern auch ohne weitere Beschreibung deutlich den Hergang der verschiedenen Momente während einer Berg- oder Talfahrt.

Um möglichst grofse Zugkraft durch den Antrieb sämtlicher Achsen zu erreichen, baute Baldwin schon 1842 Lokomotiven der 3/3 und 4/4 Gattung, bei welchen jeweilen 2 Achsen ein Drehgestell bildeten, die Raddurchmesser der festen und der Drehgestellachsen waren gleich und es waren alle Räder unter sich derart gekuppelt, dafs eine kleine Verdrehung des Drehgestelles bei den kleinen damals aufgetretenen Kräften einerseits und den damaligen Ansprüchen an Genauheit in der Ausführung anderseits ohne Folgen möglich war.

Die erste Bahn mit einer zu überwindenden beträchtlichen Steigung war die 1847 eröffnete Bahn von Madison nach Indianapolis, welche eine Rampe enthielt von 57 ‰ Steigung mit einer Länge von über 2 km. Zu diesem Zwecke hatte Cathcad eine Zahnstange eingelegt, in welche ein durch einen Hilfsmotor nur zeitweise angetriebenes Zahnrad eingriff (Abb. 3). Das Zahnrad wurde bei Verwendung durch einen Hilfsmechanismus gesenkt. Diese Lokomotive enthielt den richtigen Grundgedanken einer kombinierten Zahnrad- und Adhäsionslokomotive mit getrennten Triebwerken; dennoch folgten keine weiteren Ausführungen dieser Lokomotivbauart, wohl wegen der unsicheren Lage des Triebzahnrades und der Notwendigkeit seiner Verstellung und weil so manches andere, was zu einer guten Lokomotive gehört, fehlte. Mit dem Jahre 1868 ging man auf dieser Linie wieder zur Adhäsionslokomotive über und suchte die nötige Zugkraft durch die Vermehrung der Anzahl der gekuppelten Triebachsen zu erreichen.

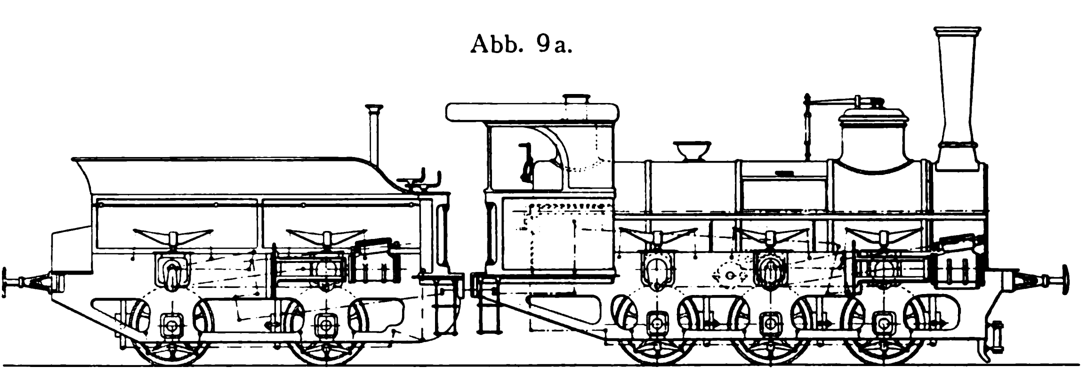
Wichtig für die Folge waren wohl die Erfolge der Semmeringkonkurrenz im Jahre 1851, welche die bekannten vielseitigen Lösungen für schwere Adhäsionslokomotiven brachten, die sich unterschieden durch die



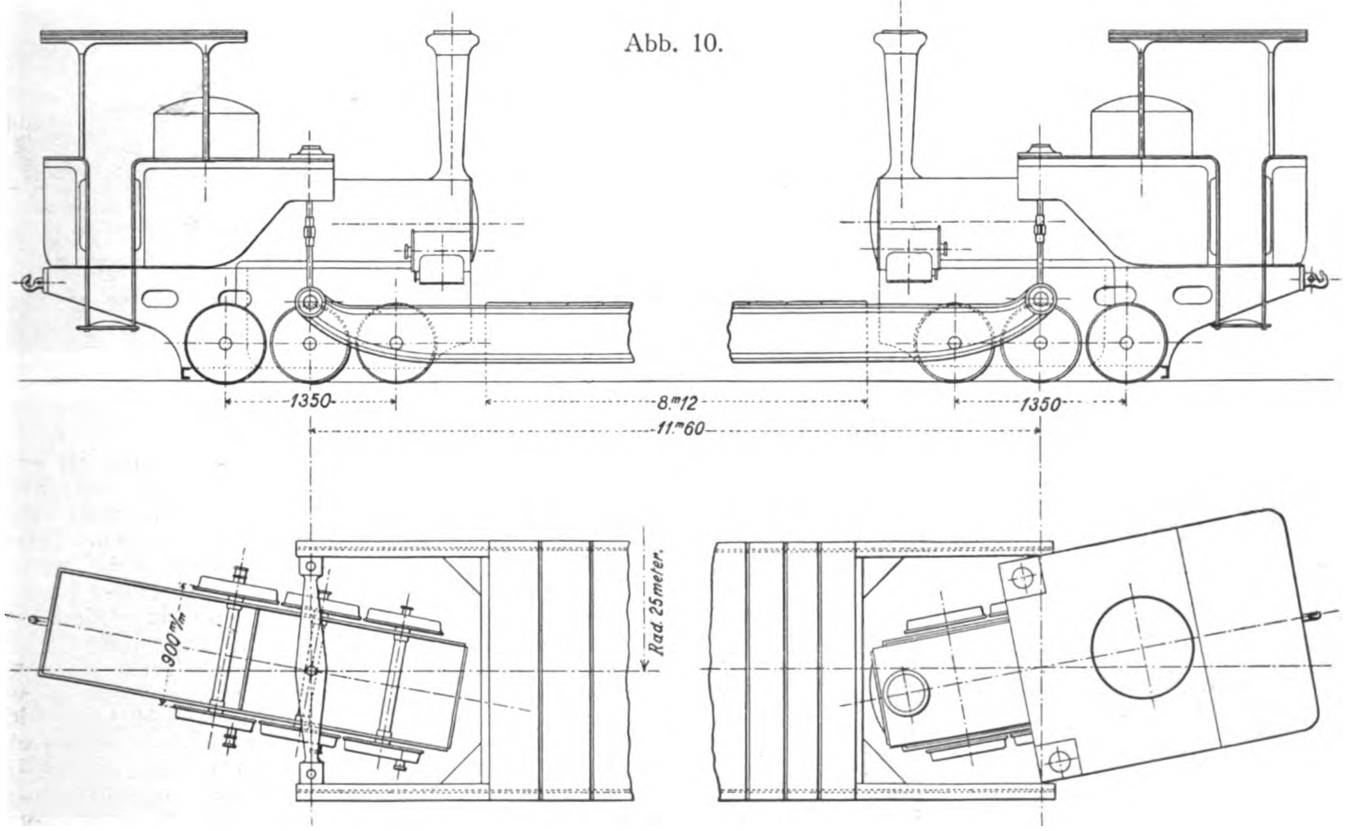
Bauart Sturrock.

Anwendung eines oder aber zweier getrennter Triebwerke, während ein Vorschlag des Ingenieurs Kraufs aus Hannover, eines Lokomotivsystems mit Mittelschienen-Triebapparat, noch keine Beachtung fand.

Die Lokomotive Bavaria mit einem Triebwerk suchte mittels Kette, die unter sich wieder mit Stangen gekuppelten Tenderachsen anzutreiben, eine bei diesem An-



Lokomotive mit angetriebenen Tenderachsen nach System „Grund".



Zwillingslokomotive Bauart Winterthur.

lasse aufgetauchte neue Idee. In der Unzuverlässigkeit der Kette hatte diese Ausführung den schwachen Punkt.

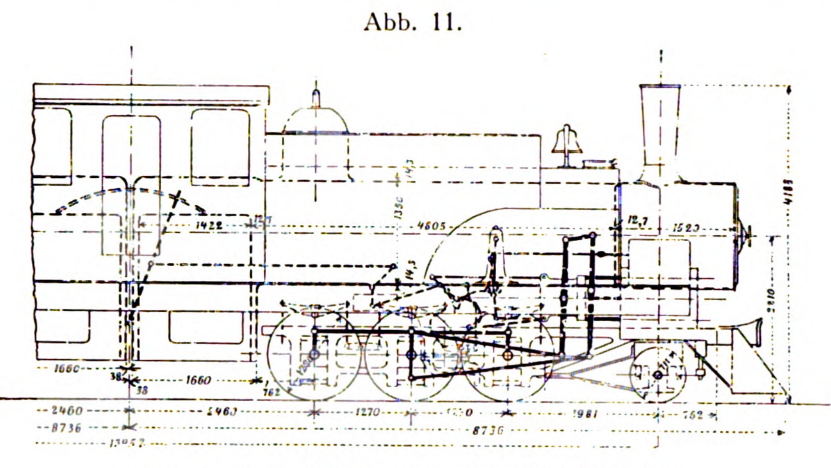
In den andern Lösungen fanden wir die später unter den Namen Meyer und Fairlie als neue Ideen wieder aufgetauchten Bauarten von Günther und Laufsmann. Keine dieser Lokomotiven der Semmeringkonkurrenz habe voll befriedigt, und den Lorbeer aus der Konkurrenz soll nicht die wohlverdiente heimgetragen haben, wie uns die Chronik berichtet.

Diese Konkurrenz hatte aber gezeigt, dafs es möglich ist, auf Steigungen bis 25 ‰ unter Anwendung von geeigneten Maschinen noch beträchtliche Lasten zu befördern, dafs man mit eigentlichen

Bergmaschinen bei sehr grofsen Anforderungen selbst Adhäsionsstrecken bis 50 ‰ betreiben könne, da die Lokomotiven bei Ausnützung des ganzen Dienstgewichtes ungefähr das Doppelte desselben als Nutzlast noch angemessen zu befördern vermögen, und dafs für Steigungen von mehr als 50 ‰ Mittel wie künstliche Adhäsion oder Zahnstange gewinnbringend zu Hilfe gezogen werden können.

1853 war es Engerth, der für die Semmeringbahn Lokomotiven konstruierte mit 3 gekuppelten Achsen und Engerthschem Drehgestell (Abb. 4 u. 5), dessen Achsen mit Stangen gekuppelt waren, um nach Ablauf der Versuche an der Lanau ebenfalls mit den andern Achsen anstatt durch eine Kette durch 3 hintereinander liegende Zahnräder gekuppelt werden zu können; wollte man doch das ganze Dienstgewicht der Lokomotive ausnützen, dabei aber doch leicht die engen Kurven dieser Gebirgsbahn befahren können.

Abb. 11.



3/4 + 3/4 gekuppelte Lokomotive Bauart Johnstone.

Im Jahre 1906 hat die Société des voies ferrées du Dauphiné eine 4/4 Lokomotive System Engerth in Dienst gesetzt, deren vorderste Achse eine Radialachse ist, welche durch ein artikuliert befestigtes Zahnrad mit der ersten festen Achse verkuppelt ist. Diese Lokomotive ist von Pinguely in Lyon gebaut. (Abb 5a.) (Vergl. Revue Gén. d. ch. de fer 1907, S. 488.)

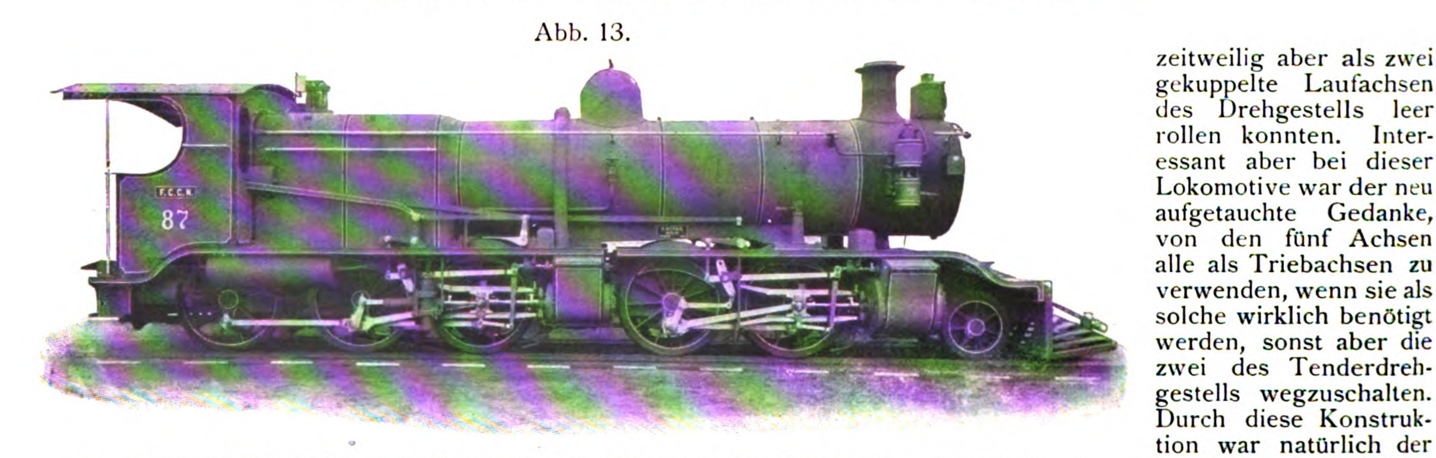
Leider hat die Geduld gefehlt, die Kinderkrankheiten solcher Neukonstruktionen zu überwinden, und zu früh wurde diese Konstruktion verlassen, trotz der Verbesserungen Fischers von Röfslerstamm, der erreichte, dafs die zwei Drehgestellachsen nur zeitweilig mit dem Triebwerk gekuppelt waren, zeitweilig aber als zwei gekuppelte Laufachsen des Drehgestells leer rollen konnten. Interessant aber bei dieser Lokomotive war der neu aufgetauchte Gedanke, von den fünf Achsen alle als Triebachsen zu verwenden, wenn sie als solche wirklich benötigt werden, sonst aber die zwei des Tenderdrehgestells wegzuschalten. Durch diese Konstruktion war natürlich der Durchmesser der Räder des Drehgestells gebunden gleich demjenigen des Haupttriebwerkes.

Abb. 12.



6/8 gekuppelte Lokomotive der Cie des chemins de fer du Nord, Bauart Meyer.

Abb. 13.



2/3 + 3/3 Lokomotive Bauart Mallet-Rimrott der argentinischen Zentralbahn. Spurweite 1 m.

In diese Zeitperiode 1857 fällt auch die Erfindung Paulus, zur zeitweiligen Erhöhung der Zugkraft die Achsdrücke der Triebachsen unter Entlastung der Laufachsen durch Veränderung der Balancierverhältnisse zu erhöhen. Diese Idee soll aber damals verworfen

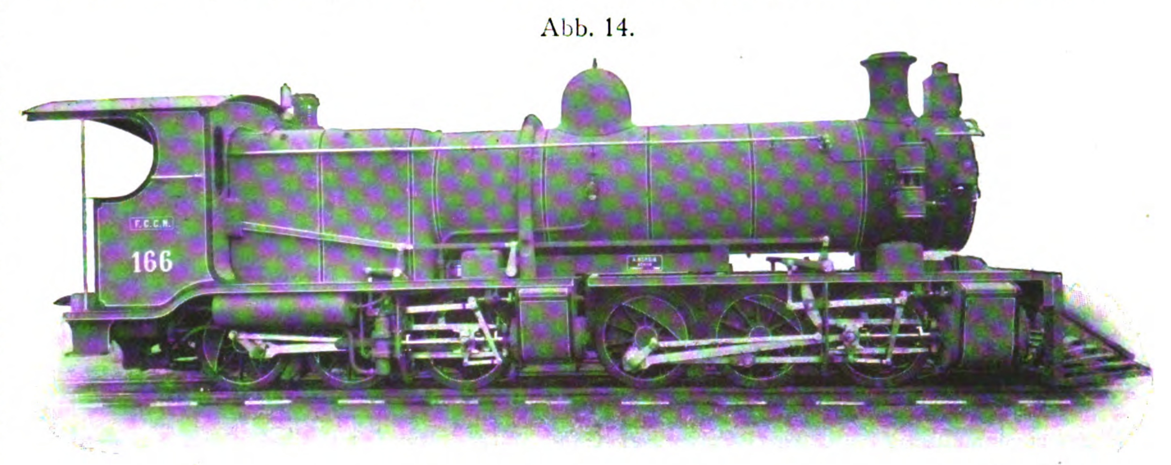
worden sein, wollte man doch aus Gründen der Betriebssicherheit dem Lokomotivführer nicht Gelegenheit zum Mifsbrauch geben. Es ist interessant, wie 45 Jahre später dieser Gedanke als Neuheit aus Amerika gebracht wurde, und dafs z. B. genau 50 Jahre später die Badische Staatsbahn Lokomotiven dieser Konstruktion auf der Schwarzwaldbahn in Dienst stellen wird.

1861 trieb der geniale Ingenieur Fink, sich allerdings an eine Idee seines Vorgängers Kirchweger anlehnend, die Achsen des Engerthschen Drehgestells durch Vermittlung einer Blindachse mit den andern Achsen direkt verkuppelt an, dabei allerdings wieder den Vorteil aufgebend, sie nur zeitweilig antreiben zu können. (Abb. 6 und 7.)

Im gleichen Jahre noch ging aber die Lokomotivbauanstalt Sharp & Stewart in England dazu über, Lokomotiven mit 5 fest und steif gekuppelten Achsen zu bauen (Abb. 8), dieselben wurden aber wegen zu starker Beanspruchung des Oberbaues und ihrer grofsen Widerstände wegen vielfach angefeindet. Als empfehlenswerte Grenze für steif gekuppelte Achsen wurden meistens 4 angenommen. Durch den geleisteten ausgezeichneten Dienst waren Lastzugslokomotiven mit 4 gekuppelten Achsen und Schlepptender Mode geworden, wenngleich ihre Anwendung sich meistens nur auf Steigungen von über 20 ‰ beschränkte; war der Güterverkehr doch damals noch nicht angewachsen wie er sich heute ungeahnt entwickelt hat.

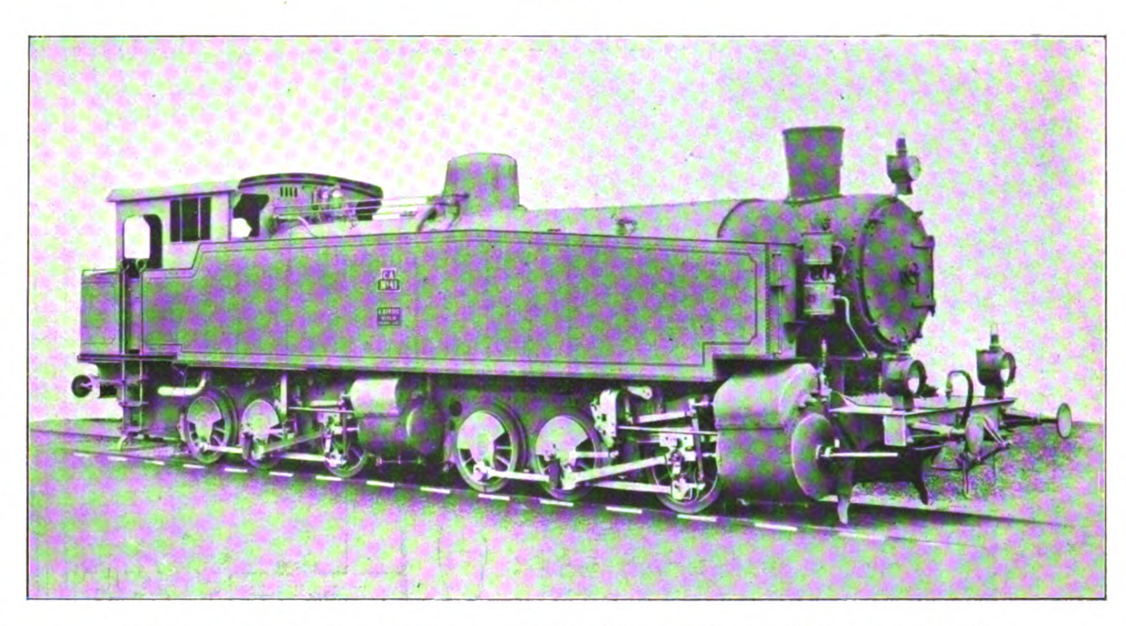
Gerade dieser Uebergang wieder zu der Lokomotive mit Schlepptender führte 1863 den Engländer Arch. Sturrock auf der Great Northern auf die Idee, den

Abb. 14.



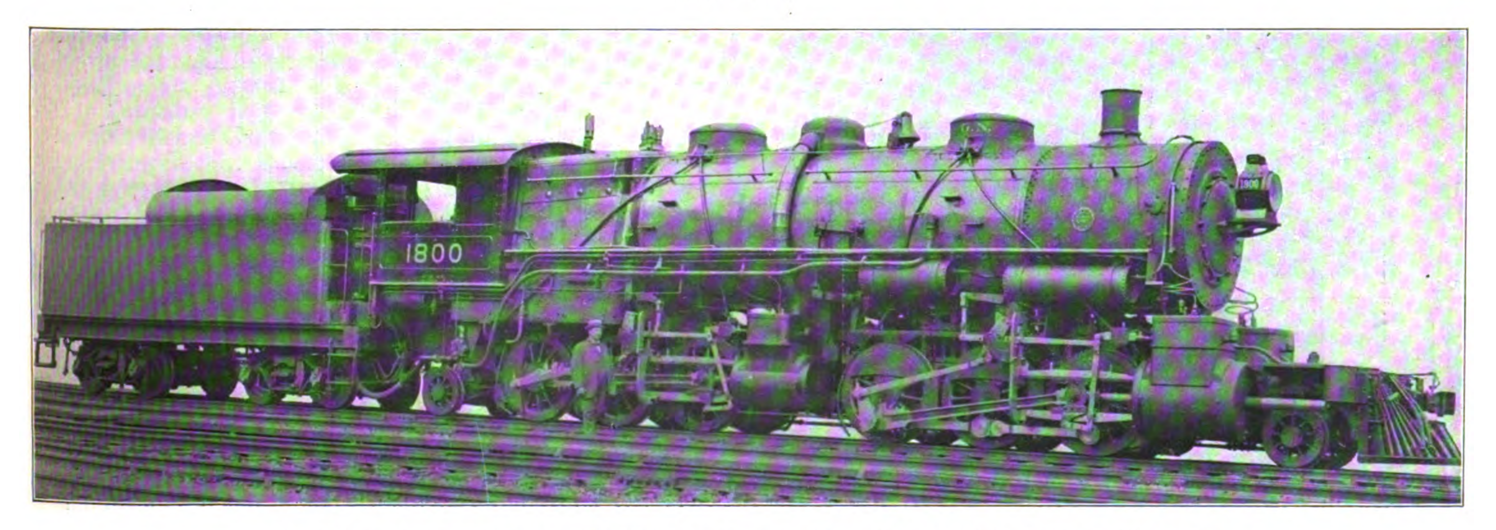
3/3 + 3/3 Lokomotive Bauart Mallet-Rimrott der argentinischen Zentralbahn. Spurweite 1 m.

Abb. 15.



3/3 + 3/3 Tender-Lokomotive Bauart Mallet-Rimrott der spanischen Zentralbahn.

Abb. 17.*)



3/4 + 3/4 Lokomotive Bauart Mallet-Rimrott der Great Northern Eisenbahngesellschaft.

*) Aus „The Railroad Gazette", Vol. XLI, S. 315.

Schlepptender mit einer eigenen Dampfmaschine, also die Lokomotive mit einem Hilfstriebswerk zu versehen, das beim Befahren der Bergstrecken die Tenderachsen antrieb und den Dampf von der Quelle des Hauptgetriebes empfing. Zahlreiche Ausführungen in England, Belgien und in Frankreich fand diese Idee (Abb. 9) und wurde später unter dem System „Grund", die Tenderräder indirekt durch ein Hilfstriebwerk antreibend, in Oesterreich versucht, aber wieder fallen gelassen. (S. Abb. 9a.)

Mit dem Jahr 1865 beginnt die Periode der Lokomotiven mit zwei Triebwerken. Wie schon erwähnt, waren die Grundgedanken 1851 von Laufsmann und Günther gebracht worden. Brauchbare Gestalt erhielt diese Anordnung durch den Engländer Fairlie, dessen Konstruktion vielfache Anwendungen fand.

Als eigenartige Anwendung des Systems Fairlie, man könnte sie nennen als Motorlastwagen, sei hier einer Ausführung der Lokomotivfabrik Winterthur Erwähnung getan. Diese Lokomotive (Abb. 10), zwischen ihren beiden Gestellen die Lastbrücke tragend, wurde gebaut für eine spanische Bahn von 1 m Spurweite, mit Steigungen von 75 ‰.

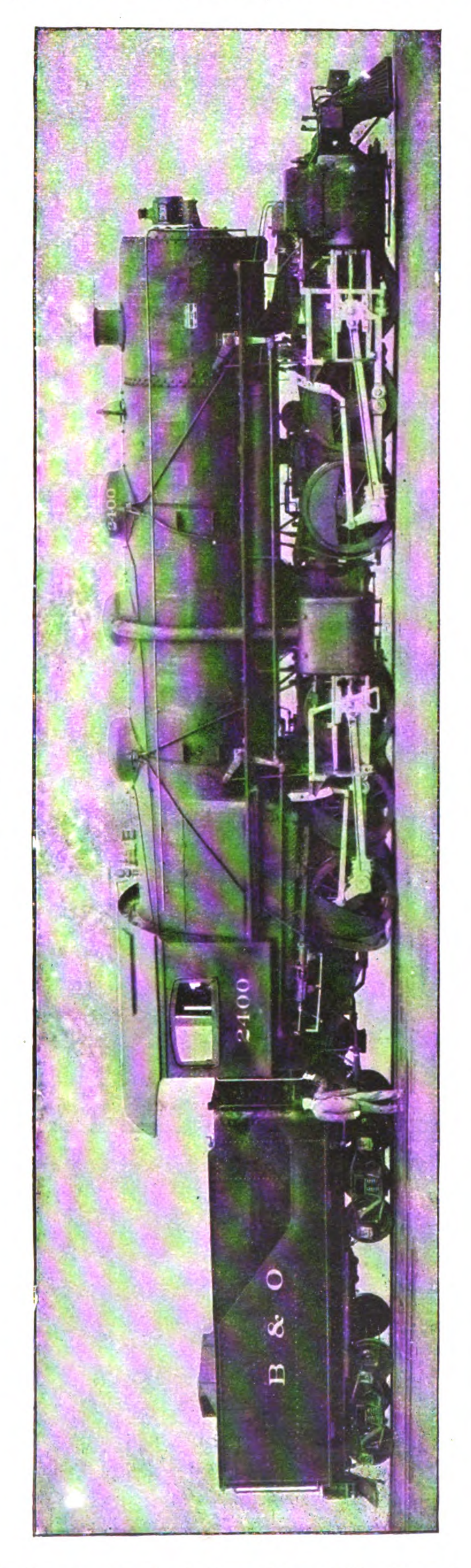
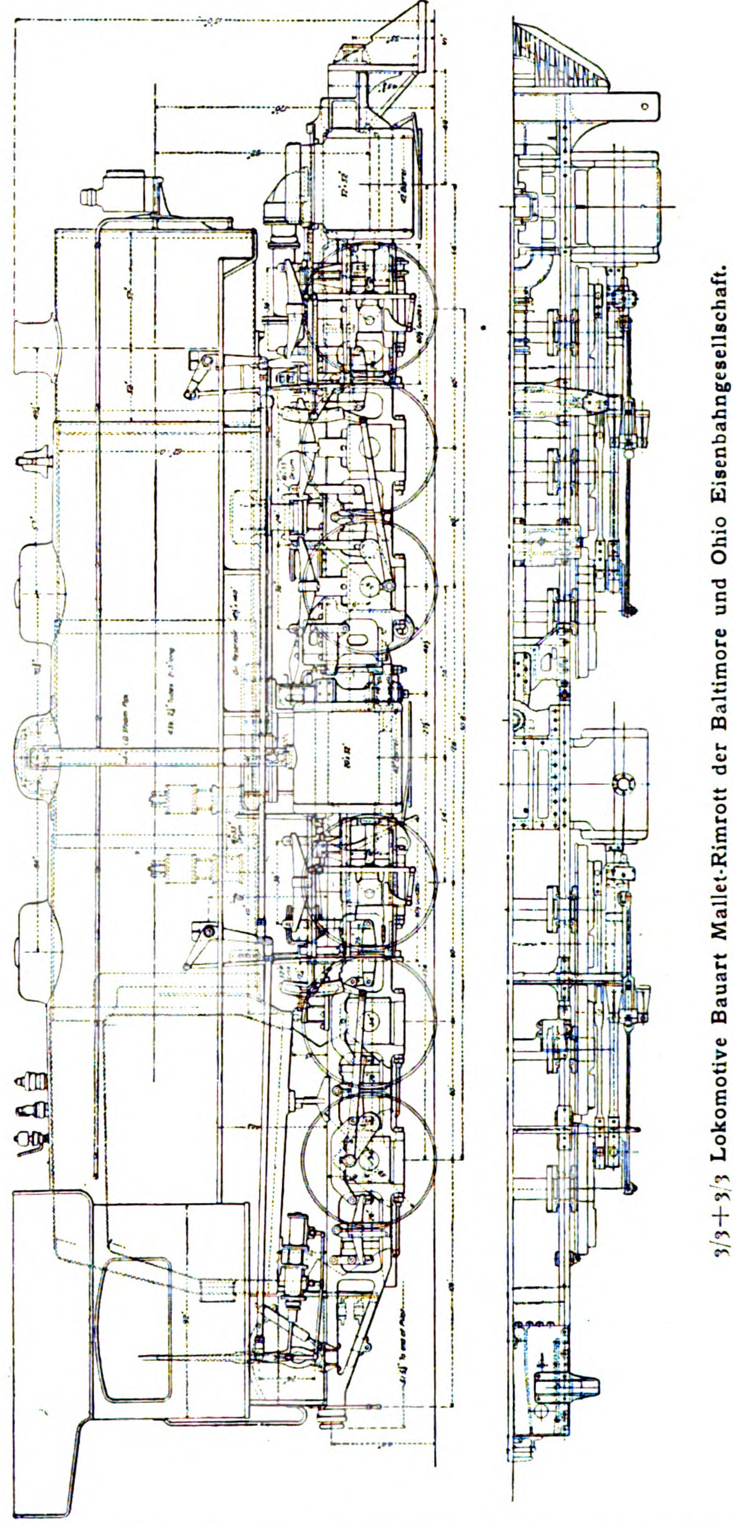


Abb. 16.



3/3 + 3/3 Lokomotive Bauart Mallet-Rimrott der Baltimore und Ohio Eisenbahngesellschaft.

Eine ähnliche Bauart, aber mit an einem auf zwei Drehgestellen ruhenden Hauptrahmen befestigten Zylindern und Kessel, brachte Johnstone für die mexikanische Zentralbahn (Abb. 11). Sie ist eine Lokomotive der Gattung 3/4 + 3/4.

1870 folgte eine verwandte Konstruktion mit gegeneinander gestellten Drehgestellen und in die Mitte verlegten Zylindern unter dem Namen System Meyer. In diese Kategorie gehört als letzte und wohl gröfste

Ausführung die Lokomotive der Chemins de fer du Nord (Frankreich), welche Abb. 12 zeigt; allerdings weicht sie vom Grundgedanken auch ab, das ganze Dienstgewicht auszunutzen.

1867 hatte Petiet bei der französischen Nordbahn sogar versucht, 6 Achsen durch zwei verschiedene Getriebe anzutreiben, wobei die beiden Gruppen im gleichen Rahmen steif und nur die erste und sechste Achse seitlich verschiebbar gehalten waren. Dafs diese Bauart nur in Geraden oder doch nur auf Bahnen mit grofsen Radien verwendet werden konnte, lag in der Konstruktion, und sie war gegenüber den zwei vorgenannten entschieden ein Rückschritt und wurde deshalb wieder verlassen.

Zwei Triebgestelle hintereinander gestellt und den hinteren, den Hauptrahmen, der den Kessel trägt, auf den vorderen Rahmen aufruhen lassend, das vordere Triebwerk durch den Abdampf des hinteren Triebwerkes speisend, ist das System Mallet-Rimrott, das als vollkommenster Vertreter der Lokomotiven mit getrennten Triebgruppen am meisten Verbreitung und Anwendung gefunden hat. Welche Kolosse dieser Bauart für die Breit-, Normal- und Schmalspur geschaffen worden sind, zeigen die Abb. 13—17, während es zu weit führen würde, aller verschiedenen Mallet-Typen Erwähnung zu tun.

Wie stark die Frage, die Zugkraft der Lokomotiven zu erhöhen, die Ingenieure beschäftigte, beweist die Menge der Lösungen, die in dieser Periode aufeinander folgten. (Forts. folgt.)

Die Deutsche Schiffbau-Ausstellung

(Mit 2 Abbildungen)

Wenn wir einen zusammenfassenden Gesamtüberblick über die jüngst eröffnete erste Deutsche Schiffbau-Ausstellung geben wollen, so kann unsere Aufgabe nicht darin bestehen, die zahlreichen Modelle und Erzeugnisse der Fertigindustrie hier vorführen zu wollen. Ein solcher Versuch müfste mifslingen, denn einerseits würde eine derartige Darstellung den Rahmen dieser Zeitschrift, die die Interessen der allgemeinen Technik im Auge hat, weit überschreiten, und anderseits würde bei der Fülle des Gebotenen — namentlich in bezug auf Schiffsmodelle — selbst eine umfassende Vorführung doch nicht hinreichend sein, ein erschöpfendes Bild der Entwicklung des modernen Schiffbaues abzugeben. Von diesen Erwägungen ausgehend, soll im folgenden in erster Linie auf die verwandten und Teilindustrieen des Schiffbaues eingegangen werden. Dies erscheint um so begründeter, als keineswegs feststeht, was wichtiger für die Gesamtentwicklung des Schiffbaues gewesen ist, der Schiffsmaschinenbau oder die einschlägigen Fortschritte der Metallurgie, die Elektrotechnik oder der moderne Hebezeugbau. Auch der moderne Schiffbau bildet das Resultat des organischen Zusammenwirkens der technischen Gesamtentwicklung, und kein Fortschritt desselben hätte seine Bedeutung erlangt, wäre er nicht begleitet gewesen von entsprechenden Fortschritten auf den technischen Nachbargebieten. Ueberblicken wir unter diesem Gesichtspunkte die Deutsche Schiffbau-Ausstellung, so begegnen uns zunächst die Stände der führenden elektrotechnischen Weltfirmen.

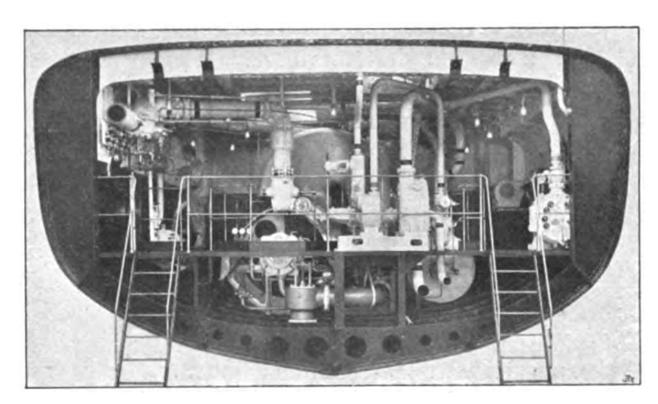
Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, die seit 25 Jahren der elektrischen Ausrüstung von Kriegs- und Handelsschiffen ihre besondere Aufmerksamkeit zuwendet, führt ihre Ausstellung in einem besonderen, von Professor Peter Behrens entworfenen Pavillon am Augusta Viktoria Platz vor.

Zunächst fällt der Blick des Besuchers auf den in natürlicher Gröfse ausgeführten Maschinenraum eines mit Dampfturbinen betriebenen Torpedobootes (Abb. 1). Die getroffene Anordnung läfst die Konstruktion dieser neuen Motoren deutlich erkennen. Dem Kolbenmaschinenbetrieb analog sind nur zwei Schraubenwellen vorgesehen; man sieht links die Steuerbordturbine, rechts den zugehörigen Kondensator und im dahinterliegenden Raum die Backbordturbine nebst Kondensator. Jede der Turbinen leistet bei 600 Umdrehungen pro Minute 6000—7000 PS und wirkt unabhängig von der andern auf ihre eigene Welle, wodurch all die Nachteile komplizierter Zwischenrohrleitungen fortfallen, die sonst während des Manövrierens den Uebergang vom Vorwärts- zum Rückwärtslauf erschweren.

Eine Neuerung von grundlegender Bedeutung zeigt die A. E.-G. dadurch, dafs sie die sämtlichen bisher üblichen Hilfsmaschinen mit Dampfkolbenantrieb durch schnellaufende, von Turbinen direkt betätigte Kreiselradpumpen ersetzt. Die Gesellschaft hat diese Neuerung bei stationären Anlagen bereits ausgiebig erprobt und wird sie nunmehr auch auf Schiffen zur Anwendung bringen.

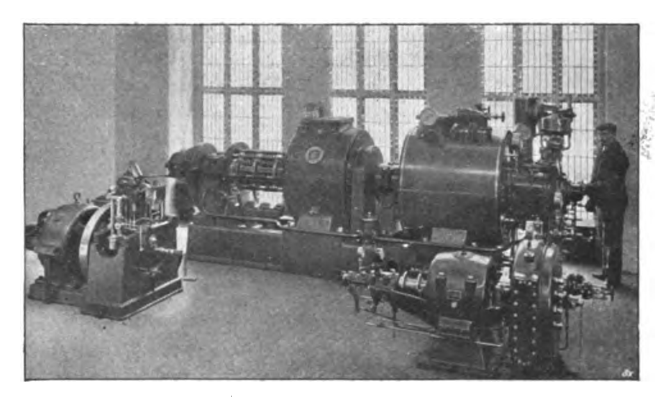
Der vorgenannte Maschinenraum enthält ferner eine 10 KW-Turbodynamo für Beleuchtung und Kraftübertragung und einen durch Elektromotor angetriebenen Ventilator von 80 cbm minutlicher Leistung bei einem Druck von 50 mm Wassersäule.

Abb. 1.



Maschinenraum eines Torpedobootes, ausgestellt von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

Abb. 2.



Langsamlaufende Turbodynamo von 200 KW Leistung, ausgestellt von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

Von den übrigen ausgestellten Objekten der A. E.-G. seien genannt: Eine langsam laufende Turbodynamo von 200 KW Leistung (Abb. 2), eine 20 KW Dampfturbine und zwei Benzindynamos von 7 und etwa 2 KW; letztere eignen sich insbesondere für transportable Scheinwerfer, für Notbeleuchtungen auf gröfseren Fahrzeugen oder für solche Schiffe, die keine eigene Dampfanlage besitzen.

Weiterhin sind zu erwähnen eine reichhaltige Sammlung neuer elektrischer Heizapparate, einige Nernstlampen in modernster Ausführung, elektrische Schweifsvorrichtungen, Mefs-Instrumente, Zähler, Schaltapparate,

Motor-Schaltkästen, die infolge ihrer absoluten Gefahrlosigkeit selbst von ungeschulten Personen bedient werden können, ferner eine Serie kleiner Säulen- und Handbohrmaschinen, eine fahrbare Bohrmaschine, verschiedene gekapselte Motoren für Hebezeuge usw., mehrere kleinere Wechselstrom- und Gleichstrom-Motoren, neue Kontroller und Anlasser, ferner zwei einbaufertige Boots-Verbrennungsmotoren von 14 bezw. 20 PS, beide mit Wendegetriebe versehen.

Schliefslich ist noch auf die reichhaltige Sammlung interessanter Produkte des Kabelwerks, des Gummiwerks und der Metallwerke Oberspree, bestehend in Stahlseilen, Aluminiumgufsstücken, Hart- und Weichgummifabrikaten, grofsen Isolierkörpern aus Mikanit, hinzuweisen, sowie auf eine komplett ausgerüstete Kommandobrücke mit sämtlichen für den Borddienst aufs sorgfältigste und gegen äufsere Einflüsse unempfindlich gebauten Apparaten. Auch die staub- und spritzwasserdicht gekapselten Munitions- und Kohlenwinden, die vertikalen Elektromotoren für Gleichstrom und für Drehstrom, weiter ein vollkommen geschlossener künstlich ventilierter Induktionsmotor, die zahlreichen, teils für Handbetätigung, teils für mechanischen Fernbetrieb eingerichteten Scheinwerfertypen mit in der Fassung federnd gehaltenen Glasparabolspiegeln von Zeifs in Jena bieten dem Fachmann viel Neues. Speziell auf letztere mufs um so mehr hingewiesen werden, als sie ein Novum im Fabrikationsbereich der Gesellschaft darstellen.

Neben den für das flüssige Element bestimmten Maschinen und Apparaten hat die A. E.-G. noch die betriebsfertige Gondel eines lenkbaren Luftschiffes ausgestellt; das 6 m lange und 1,5 m breite Nickelstahlgerüst trägt über dem hinteren Ende den vierflügeligen Propeller, der von einem in der Gondel angeordneten Sechs-Zylindermotor angetrieben wird. Dieser leistet bei 1200 Umdrehungen pro Minute etwa 100 PS. Zwischen Motor und Flügelrad befindet sich der mit Ventilator ausgerüstete Kühler, aufserhalb der Gondel weiterhin noch der für etwa 375 Liter bemessene Benzinbehälter.

Mit über 35 000 elektrischen Glühlampen ist in der Umgebung des Pavillons eine glänzende Illuminationsanlage geschaffen. (Fortsetzung folgt.)

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

Fahrt durch den krummen Strang einer Weiche

Von mehreren Irrtümern der Herren Martens und Jaehn in ihrem Aufsatz in No. 738 d. Z. greife ich im folgenden einen einzelnen heraus; er reicht hin, um die zahlenmäfsigen Aufstellungen am angeführten Ort gegenstandslos zu machen.

Die Herren Verfasser benutzen für die Schwingungsdauer einer gefederten Masse die bekannte Formel

$$T = \pi \sqrt{\frac{f}{g}}$$

und entnehmen dazu ihrer Quelle die an sich einwandfreie Definition $f =$ Durchbiegung infolge der Belastung, die sie nur leider mifsverstanden haben.

In dem durchgerechneten Beispiel stehen nämlich die Federn auch unter dem Einflufs von Fliehkräften und die Herren Verfasser glauben dem Rechnung tragen zu müssen, indem sie bei Ermittelung von f zu der Gewichtsbelastung noch die Belastung infolge Fliehkraft hinzurechnen.

So kann es nicht fehlen, dafs sie zu dem sonderbaren Begriff veränderlicher Schwingungsdauer gelangen und sogar Schaubilder für die „Zunahme an Schwingungsdauer" bei Erhöhung der Durchbiegung entwerfen.

In Wahrheit ist die Schwingungsdauer bekanntlich konstant, solange die aufgebrachte Masse nicht geändert wird. f bedeutet, wie man bei Ableitung der Endformel leicht verfolgt, die Durchbiegung infolge Belastung mit der lediglich unter dem Einflufs der Gravitation stehenden Masse, oder $\frac{f}{g}$ ist die Durchbiegung infolge einer Kraft, welche der Masse die Beschleunigung eins erteilen würde.

Ich stimme im übrigen teilweise mit den Herren Verfassern grundsätzlich überein, z. B. mit ihrer Forderung, dafs nicht zu tief in die reine Theorie eingedrungen werden soll. Die Grenze bleibt natürlich individuell.

Dortmund, 13. Juni 1908. R. Skutsch.

* * *

Wir begrüfsen es mit grofser Freude, wenn das Gebiet, das wir versucht haben zu betreten, geklärt wird durch sachliche Berichtigungen etwaiger Irrtümer. Die vorstehenden Ausführungen des Herrn Skutsch geben etwas Mechanik, ohne mit ihr die zahlenmäfsige Berichtigung durchzuführen. So hat der Leser nicht den geringsten Mafsstab für den von Herrn Skutsch gerügten Irrtum.

Hinsichtlich der veränderlichen Schwingungsdauer, an der Herr Skutsch Anstofs nimmt, verweisen wir auf eine Stelle des interessanten Vortrages*) des Herrn Regierungsrat Mehlis über „Theoretische Betrachtungen über die Schwingungen von schnellfahrenden D-Zugwagen und deren praktische Messung", an der es heifst: „Wie die Erfahrung lehrt, und wie theoretisch zu errechnen ist, ist die Schwingungsdauer einer Feder nur abhängig von der Durchbiegung f, welche sie bei allmählich wirkendem Gewicht G erleidet. Die Formel für die Dauer einer solchen Schwingung, d. h. eines Hin- und Herganges einer Feder lautet

$$T = \pi \sqrt{\frac{f}{g}}.$$

Hieraus ergibt sich, dafs eine bestimmte Gröfse des wirkenden Gewichts eine konstante Schwingungsdauer bezw. Schwingungszahl hat. Wird auf die einmal betrachtete Feder ein anderes Gewicht gebracht, so ändert sich natürlich f und mithin auch die Schwingungszahl der Feder." Bei Zunahme des Gewichts wächst also die Durchbiegung verhältnisgleich, während die Schwingungsdauer verhältnisgleich der Quadratwurzel aus der Durchbiegung zunimmt. Dieses Gesetz wird zeichnerisch durch Schaubilder dargestellt. Unser Zahlenbeispiel bestätigt den tatsächlichen Befund und Vorgang der Entgleisung oder sollte sich letztere nur einen Witz zu unseren Gunsten geleistet haben? Desgleichen entsprechen unsere Endergebnisse auf Grund bekannter Formeln vollkommen den Erscheinungen des praktischen Betriebes. Unsere Absicht bei der Veröffentlichung bestand darin, den Beweis zu versuchen, dafs sich Entgleisungen, deren Erklärung durch blofse Erwägungen oft recht schwierig ist, an Hand einfacher Rechnungen in ihren Ursachen und in ihrem Verlauf ungleich leichter aufklären lassen. Dies Gebiet mufs durch häufigeren Gedankenaustausch in der Literatur noch weit mehr erschlossen werden; denn Fehler erkennen heifst sie vermeiden. Und deshalb darf der Leser nicht nur auf die Behandlung der Frage durch Herrn Skutsch gespannt sein, sondern hat sogar ein Anrecht auf sie.

22. Juni 1908.

Hans A. Martens-Posen und Friedrich Jaehn-Berlin.

*) Glasers Annalen No. 741 vom 1. Mai 1908, S. 181, 3. Absatz.

Verschiedenes

Bestimmungen über die Einstellung von Studierenden des Maschineningenieurwesens in Maschinenfabriken behufs praktischer Ausbildung. Der Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten hat Bestimmungen aufgestellt, die den besonderen Bedürfnissen der Maschinenindustrie gerecht werden. Die Bestimmungen sind in der diesjährigen Hauptversammlung des genannten Vereins genehmigt worden und gelten für diejenigen Praktikanten, welche die Berechtigung als Studierende an den Technischen Hochschulen haben; die Bestimmungen sind dem Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten aufgestellt worden unter Zugrundelegung und in Uebereinstimmung mit den von Vertretern Technischer Hochschulen und dem Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute, Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten, Verband deutscher Elektrotechniker, Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken, der Schiffbautechnischen Gesellschaft, Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, Gesamtverband deutscher Metallindustrieller, Verein deutscher Eisengiefsereien entworfenen „Bestimmungen über die Ausbildung der jungen Männer, welche an Technischen Hochschulen Maschineningenieurwesen einschliefslich Elektrotechnik und Schiffbau oder Hüttenwesen studieren wollen".

Die Stellung der höheren Techniker in der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung. Im Anschlufs an die Verhandlungen in der Budgetkommission des preufsischen Abgeordnetenhauses hat der Herr Minister Breitenbach sehr beachtenswerte Erklärungen über die Stellung der höheren Techniker in der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung abgegeben, über welche in der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen vom 14. März d. Js. berichtet wird. Diese Erklärungen betreffen insbesondere das Aufrücken in die höheren Verwaltungsstellen, die Beförderungsverhältnisse, die Gehaltsverhältnisse, die Frage der Verteilung der Referate im Ministerium und der Dezernate in den Direktionen, die Anstellungsverhältnisse, die Gründung eines Verbandes der höheren technischen Verwaltungsbeamten bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen, sowie noch weitere recht beachtenswerte Verhältnisse, über welche sich der Herr Minister auf Anregung von verschiedenen Abgeordneten eingehend geäufsert hat.

Deutsches Museum. Das Direktorium des physikalischen Institutes der Universität Berlin hat dem Deutschen Museum die 250 Jahre alten Originalapparate von Otto von Guericke überlassen. Die Luftpumpe von Otto von Guericke ist für die ganze Welt einer der wichtigsten Marksteine in der Geschichte der Physik. Für das Deutsche Museum haben diese Apparate noch den besonderen Wert, dafs ihre Erfindung, sowie die grofsartigen, mit der Luftpumpe ausgeführten Versuche den Anfang der experimentellen Physik in Deutschland bezeichnen. Die Originalapparate werden im Saale „Mechanik" an Stelle der bereits vorhandenen Nachbildungen Aufstellung finden.

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats Mai 1908 insgesamt 1010917 t gegen 979866 t im April 1908 und 1094314 t im Mai 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Mai 1907 angegeben worden ist:

Giefsereiroheisen 180415 (176006) t, Bessemerroheisen 34790 (39423) t, Thomasroheisen 667732 (729602) t, Stahl und Spiegeleisen 74658 (82319) t, Puddelroheisen 53322 (66964) t.

Die Erzeugung während der Monate Januar—Mai 1908 stellte sich auf 5093296 t gegen 5311617 t in dem gleichen Zeitabschnitt des Vorjahres.

Geschäftliche Nachrichten.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Garnison-Maschinenbauinspektor unter Ueberweisung zum Maschinenbauamt in Wilhelmshaven der Reg.-Baumeister a. D. **Hornbostel;**

zum Marine-Maschinenbaumeister der Marinebauführer des Maschinenbaufaches **Brandes.**

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Ernst **Ehlers** aus Uelzen, Paul **Hintze** aus Ohrdruf, Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha (Eisenbahnbaufach), Paul **Bruchmüller** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Hans **Volkmann** aus Kettwig, Kreis Essen, Walter **Bettenstaedt** aus Stettin, Friedrich **Rackebrandt** aus Braunschweig, Ludwig **Clouth** aus Döbeln und Willi **Toepfer** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Landesbauinspektor Otto **Friedenreich** in Neu-Ruppin.

Uebertragen: den Bau- und Betriebsinspektoren **Greve,** Vorstand der Betriebsinspektion 2 in Halle a. S., die Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion daselbst und **Voegler** bei der Eisenbahndirektion Berlin die Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Betriebsinspektion 10 daselbst.

Ueberwiesen: der Bauinspektor **Köttgen** bei der Maschineninspektion 1 Essen a. R. dem Eisenbahnzentralamt mit dem Wohnsitze in Essen a. R. und der Bau- und Betriebsinspektor **Stephani,** Vorstand der Betriebsinspektion 2 Hannover, der Eisenbahndirektion daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Bau- und Betriebsinspektor **Ackermann,** bisher aus der Staatseisenbahnverwaltung beurlaubt, der Eisenbahndirektion in Stettin, die Reg.-Baumeister Christian **Kraft** der Eisenbahndirektion in Köln, **Aust** der Eisenbahndirektion in Kassel, Paul **Hintze** und Heinrich **Becker** der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. (Eisenbahnbaufach), **Triest** der Regierung in Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Leyn** der Regierung in Oppeln (Hochbaufach).

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Fahrenhorst,** bisher in Halle a. d. S., als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Altona, der Geheime Baurat **Busmann,** bisher in Bromberg, als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Elberfeld;

die Reg.- und Bauräte **Barzen,** bisher in Frankfurt a. M., als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Mainz, **Matthaei,** bisher in Mainz, als Mitglied des Eisenbahnzentralamts nach Berlin, **Stromeyer,** bisher in Essen a. d. R., als Mitglied der Eisenbahndirektion nach Kassel, **Gatow,** bisher in Dortmund, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Bromberg, **Illner,** bisher in Erfurt, zur Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S. und **Manskopf,** bisher in Fulda, nach



Detmold als Vorstand der daselbst neu errichteten Betriebsinspektion;

die Bau- und Betriebsinspektoren Georg **Staudt**, bisher in Altona, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., Karl **Stahl**, bisher in Schneidemühl, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Mainz, **John**, bisher in Saalfeld, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Essen a. d. R., **Guericke**, bisher in Guben, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Hannover, **Czygan**, bisher in Osnabrück, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Hannover, Anton **Roth**, bisher in Krotoschin, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Guben, **Dieckhoven**, bisher in Essen a. d. R., als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Königsberg i. d. Neumark, Fritz **Schneider**, bisher in Leipzig, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Altona, **Briegleb**, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Bentschen (bisher Betriebsinspektion 2 Frankfurt a. d. Oder), **Schürhoff**, bisher in Kassel, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Saalfeld, **Henske**, bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Krotoschin, **Lohse**, bisher bei den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Halle a. d. S., **Froese**, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Schneidemühl, Otto **Simon**, bisher in Breslau, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 4 nach Essen a. d. R., **Ertz**, bisher in Hagen, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Osnabrück, **Kurth**, bisher in Hannover, nach Bremen, als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Woltmann**, bisher in Neusalz a. d. O., zur Eisenbahndirektion nach Kassel, **Süfs**, bisher in Leutenberg, zur Eisenbahndirektion nach Hannover, **Jochem**, bisher in Neuwied, als Vorstand der Bauabt. nach Linz, **Nordhausen**, bisher in Krefeld, zur Eisenbahndirektion nach Köln, **Sauermilch**, bisher in Battenberg, nach Querfurt als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Kredel**, bisher in Löwenberg i. Schl., nach Sohrau als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt. und **Graetzer**, bisher in Posen, zur Betriebsinspektion 3 nach Breslau, der Grofsh. hessische Bau- und Betriebsinspektor **Pfaff**, bisher in Stettin, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Lauterbach (bisher Betriebsinspektion 2 Fulda);

die Bauinspektoren **Beeck**, bisher in St. Wendel, als Vorstand der Maschineninspektion nach Erfurt, **Krohn**, bisher in Essen a. d. R., zur Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., **Schievelbusch**, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Werkstätteninspektion 2 nach Dortmund, **Rutkowski**, bisher in Witten, als Leiter der maschinentechn. Bauabt. nach Recklinghausen, **Chelius**, bisher in Trier, als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion nach St. Wendel und **Böttge**, bisher in Magdeburg, zum Eisenbahnzentralamt mit dem Wohnsitz in Dortmund;

die Reg.-Baumeister **Berg**, bisher in Berlin, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Halle a. S. (Eisenbahnbaufach) und **Rosenfeld** von Siegburg nach Berlin (Hochbaufach).

In den Ruhestand versetzt: der Oberbaurat **Schneider**, bisher bei der Eisenbahndirektion in Mainz, die Geh. Bauräte **Jacobi**, bisher Mitglied der Eisenbahndirektion Kassel, **Rebentisch**, bisher Mitglied der Eisenbahndirektion Hannover, **Berthold**, bisher Vorstand der Betriebsinspektion 3 Hagen, und **Brandt**, bisher Vorstand der Maschineninspektion Hamburg, sowie der Reg.- und Baurat **Sugg**, bisher Vorstand der Betriebsinspektion 3 Breslau, letzterer unter Verleihung des Charakters als Geh. Baurat.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.- und Baurat **Petri**, bisher Mitglied der Eisenbahndirektion Kassel.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Kissingen der Reg.-Baumeister Adolf **Saller** in Speyer.

Berufen: der Bauamtmann bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Ansbach Max **Reißer** an das Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Bamberg.

Versetzt: auf Ansuchen an das Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Ansbach der Vorstand des Kgl. Strafsen- und Flufsbauamtes Bamberg Baurat Heinrich **Lauer**.

Sachsen.

Ernannt: zum Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister **Heinig** bei derselben Verwaltung, zum Bauinspektor der Reg.-Baumeister bei der Strafsen- und Wasserbauverwaltung Dr.-Ing. Arthur **Speck** in Bautzen und zum Landbauinspektor der Reg.-Baumeister bei der Hochbauverwaltung **Koch** in Zwickau.

Angestellt: als etatmäfsige Reg.-Baumeister bei der Staatseisenbahnverwaltung die aufseretatmäfsigen Reg.-Baumeister G. **Caspari** in Chemnitz und B. G. H. **Langenickel** in Dresden und bei dem Landbauamte Meifsen der prädizierte Reg.-Baumeister **Riemer** in Osnabrück.

Württemberg.

Uebertragen: die Stelle eines techn. Kollegialassessors bei der Kgl. Zentralstelle für Gewerbe und Handel mit dem Titel eines Bauinspektors dem Dr.-Ing. Hermann **Meuth** in Karlsruhe, eine Eisenbahnbauinspektorstelle für den Neu- und Erweiterungsbau dem Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Kaiser** bei der Eisenbahnbauinspektion Ludwigsburg, eine Abteilungsingenieurstelle bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Reg.-Baumeister **Mast** und die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Geislingen dem Reg.-Baumeister **Baumann**.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Reg.-Baumeister **Unseld**, Zeichenlehrer an der gewerbl. Fortbildungsschule in Ulm.

Hessen.

Ernannt: zum techn. Assistenten bei der Badedirektion und dem Tiefbauamt Bad Nauheim der Bauassessor Albert **Sprengel** in Bad Nauheim unter Belassung seines Amtstitels und zum Wasserbauassessor der Reg.-Baumeister Ludwig **Ickes** aus Bellmuth im Kreise Büdingen.

In den erbetenen Ruhestand versetzt: der Ministerialsekretär bei dem Minist. der Finanzen Baurat Otto **Raupp**.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Wasserbauinspektor der Meliorationsbauinspektor Baurat **Timme** in Strafsburg unter Einweisung in die Stelle des Wasserbauinspektors für Kanäle in Strafsburg, zum Meliorationsbauinspektor unter Uebertragung der Stelle des Meliorationsbauinspektors für die Ill in Strafsburg der bisherige Kreisbauinspektor **Walter** und zum Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer Hugo **Hüfner**.

Mit dem 1. Juli d. J. hat die Verlegung der Zentraldirektion des Phönix, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb, nach Hörde stattgefunden. Alleiniger Generaldirektor bleibt Baurat Beukenberg in Dortmund, nachdem Generaldirektor Kamp in den Ruhestand getreten ist. Es ist beabsichtigt, Herrn Kamp in den Aufsichtsrat des Unternehmens zu berufen. Gleichzeitig mit Kamp ist auch der technische Direktor Tiemann in den Ruhestand getreten; sein Nachfolger ist Betriebschef Harr geworden. Von den Vorstandsmitgliedern der Phönixwerke in Ruhrort ist nur Regierungsrat Fahrenhorst mit nach Hörde übergesiedelt. Es bestehen jetzt folgende Hauptabteilungen des Phönix: Hörde mit der Zentraldirektion, Ruhrort, Gelsenkirchen (für den Bergbau) und Hamm, der aufser der Westfälischen Union auch die Werke zu Lippstadt und Nachrodt zugewiesen sind. Die gesamten Abteilungen des Phönix beschäftigen zurzeit 32000 Arbeiter und 1400 Beamte. (Berl. Aktionair.)

Gestorben: Bezirksingenieur a. D. Eduard **Muncke** in Oppenau (Baden) und Bezirkskulturingenieur Georg **Pickel** in Würzburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebruder Grunert, Berlin.



Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 24. März 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Hierzu Tafel 2 und 58 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung.

Herr Unterstaatssekretär, Exzellenz Fleck, Herr Geheimer Oberbaurat Semler vom Reichs-Eisenbahnamt, Herr Präsident Hoff vom Königlichen Eisenbahn-Zentralamt sowie eine Anzahl anderer hochgeschätzter Gäste, die zum Vortrage des Herrn Regierungs- und Baurat C. Röthig erschienen sind, werden vom Vorsitzenden herzlich begrüfst und willkommen geheifsen.

Geschäftlich teilt der Vorsitzende — mit gebührendem Dank gegen die Geber — mit, dafs der Norddeutsche Lokomotiv-Verband dem Verein auch für das Jahr 1908 die Summe von 3000 M für wissenschaftliche Zwecke im Lokomotivbaufach zur Verfügung gestellt hat.

Der Bericht über die Versammlung am 25. Februar ds. Js. wird zur Einsichtnahme für die Mitglieder ausgelegt.

Betreffs der eingegangenen Aufnahmegesuche veranlafst der Vorsitzende die Abstimmung.

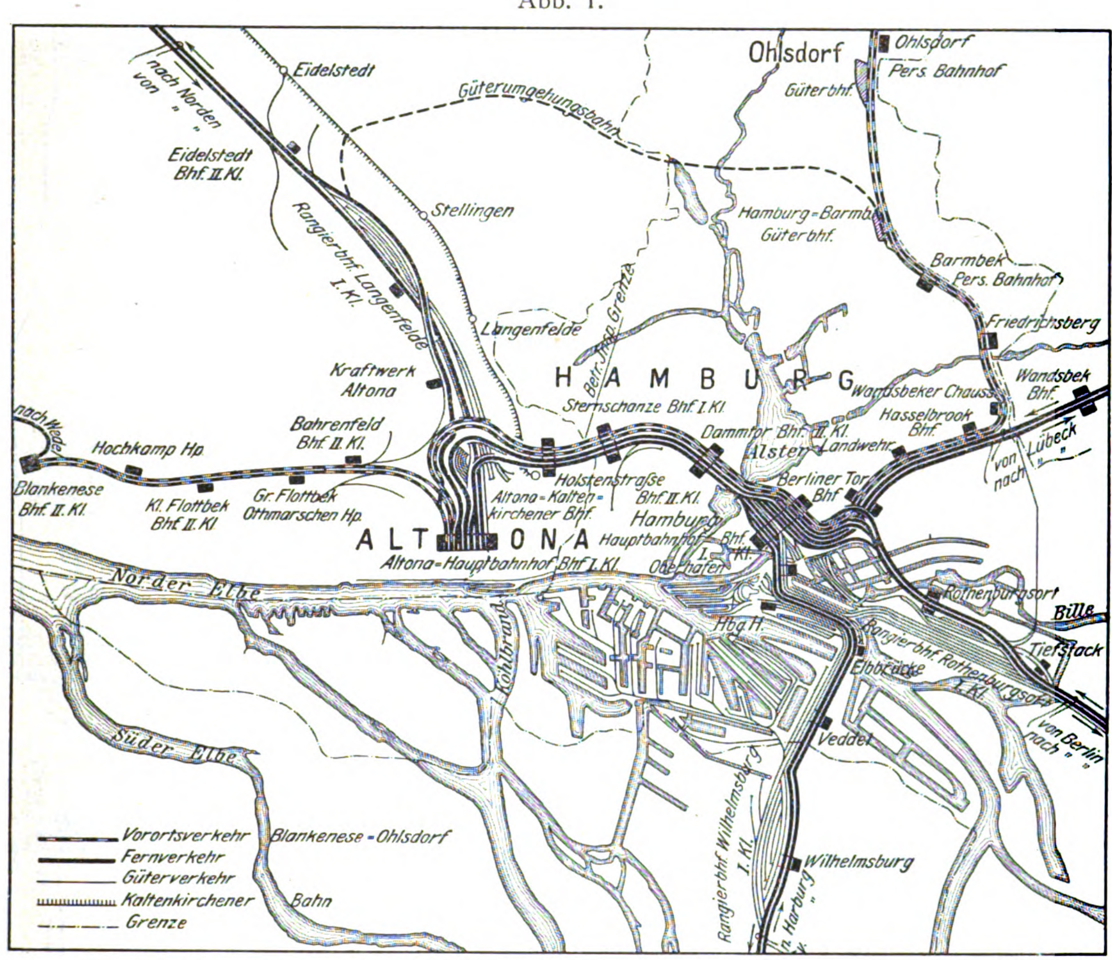
Der Antrag des Vorstandes auf Erhöhung des für Geselligkeitszwecke pro Jahr ausgesetzten Betrages von 1500 M auf 1800 M wird genehmigt, desgleichen der Antrag des Geselligkeitsausschusses auf Bewilligung von 800 M für 4 Vorträge mit Besichtigungen in der Urania bezw. in der Sternwarte Invalidenstrafse.

Hierauf erteilt der **Vorsitzende** Herrn Regierungs- und Baurat C. Röthig, Altona, das Wort zu seinem Vortrage über:

Einrichtung und Betrieb der elektrischen Stadt- und Vortbahn Blankenese – Ohlsdorf.*)

Herr Regierungs- und Baurat **C. Röthig:** Meine Herren! Am 29. Januar d. J. ist der elektrische Vollbetrieb auf der Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf eröffnet worden, nachdem bereits seit dem 1. Oktober v. J. elektrisch betriebene Züge an Stelle von Dampfzügen eingelegt und allmählich an Zahl vermehrt worden waren. Die Dampflokomotive ist nun, wenn wir von den Friedrichsruher Vorortzügen, die einen Teil der Strecke befahren, absehen, für die Personenbeförderung auf der Stadt- und Vorortbahn verschwunden und es verkehren tagsüber mehr als 400 elektrisch betriebene Züge, die sich eines aufserordentlichen Zuspruches erfreuen. Dieser neue Bahnbetrieb erweckt schon wegen seiner Gröfse das Interesse des Eisenbahnfachmannes und des Elektrotechnikers, noch mehr aber deswegen, weil zum ersten Male auf unserm Kontinent eine Vollbahn mit äufserst lebhaftem und dichtem Verkehr durch Einphasen-Wechselstrom betrieben wird. Ich hoffe daher, dafs es Ihnen, meine Herren, erwünscht sein wird, einige Mitteilungen über Einrichtung und Betrieb dieser Bahn zu erhalten.

Abb. 1.



Uebersichtskarte der Bahnanlagen Altonas und Hamburgs.

Die Bestrebungen, die Hamburger Stadt- und Vorortbahn elektrisch zu betreiben, reichen weit zurück. Schon im Jahre 1894 wurden seitens der Eisenbahndirektion Altona Erhebungen in dieser Hinsicht angestellt. Aber die von einer grofsen elektro-

*) Siehe Glasers Annalen, Band 59, Heft 5, vom 1. September 1906. Die Redaktion.





technischen Firma gemachten Vorschläge waren zur weiteren Verfolgung nicht geeignet. Weder die verlangte Leistungsfähigkeit des elektrischen Betriebes, noch die Möglichkeit, sämtliche Triebwagen eines Zuges von einer Stelle aus zu steuern, waren nachgewiesen.

Erst in den Jahren 1901 und 1902 wurde von neuem die Frage des elektrischen Betriebes angeregt. Die Eisenbahndirektion Altona forderte nach Aufstellung eines Programms mit Genehmigung des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten die Firmen Siemens & Halske, die Union-Elektrizitätsgesellschaft und die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft zur Einreichung von Entwürfen für den elektrischen Betrieb der Stadt- und Vorortbahn auf. Die Züge sollten aus einem oder mehreren Triebwagen bestehen, eine durchgehende Zugsteuerung, elektrische Beleuchtung und Warmwasser- oder Prefskohlenheizung erhalten und auf der Stadtstrecke in 5 Minuten, auf den Vorortstrecken in 10—20 Minuten folgen. Als Betriebsstrom war Gleichstrom oder Drehstrom freigestellt. Auf die Beleuchtung und Kraftversorgung der Bahnhöfe Altonas und Hamburgs und der Vorortstrecken war bei Bemessung der Stromerzeugungsanlagen Rücksicht zu nehmen.

Alle drei Firmen schlugen Erzeugung von Drehstrom, der in Unterwerken in Gleichstrom zum Betriebe der Bahn, der Beleuchtung und Kraftversorgung umgewandelt werden sollte, und die Anwendung einer dritten Schiene als Stromzuführung vor. Da sich hohe Anlagekosten für Unterwerke und Leitungsanlage herausstellten, auch das notwendige Vorschalten von Widerständen vor Hauptstrommotoren beim Anfahren wirtschaftlich nicht einwandsfrei war, so fanden die Entwürfe umsoweniger die Billigung der Staatsbahnverwaltung, als mittlerweile die Union-Elektrizitätsgesellschaft in dem Winter-Eichberg-Motor einen Einphasen-Wechselstrommotor gefunden hatte, der für den Bahnbetrieb mit hoher Spannung in der Fahrleitung besonderen Erfolg versprach und nicht wie bei Gleichstrombetrieb der Vorschaltwiderstände beim Anfahren bedurfte. Es wurde daher bezüglich der Einrichtung des elektrischen Betriebes zunächst keine Entscheidung getroffen, sondern abgewartet, welche Ergebnisse die Versuche mit dem neuen Motor auf der 4,1 km langen Vorortstrecke Niederschöneweide—Spindlersfelde haben würden. Die Staatsbahnverwaltung hatte der Union diese Strecke, sowie zwei von der elektrischen Bahn

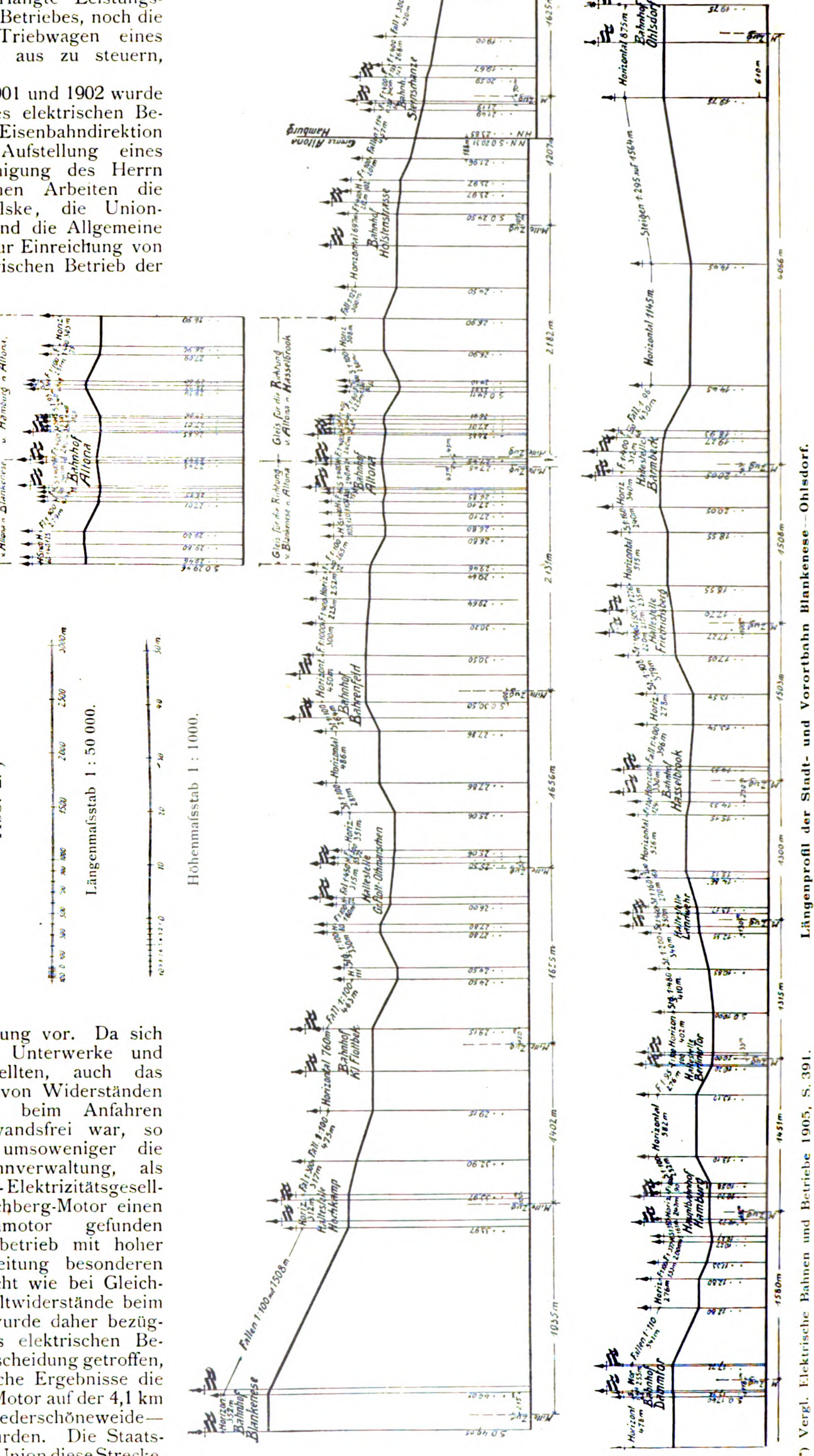


Abb. 2.*) Längenprofil der Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf.

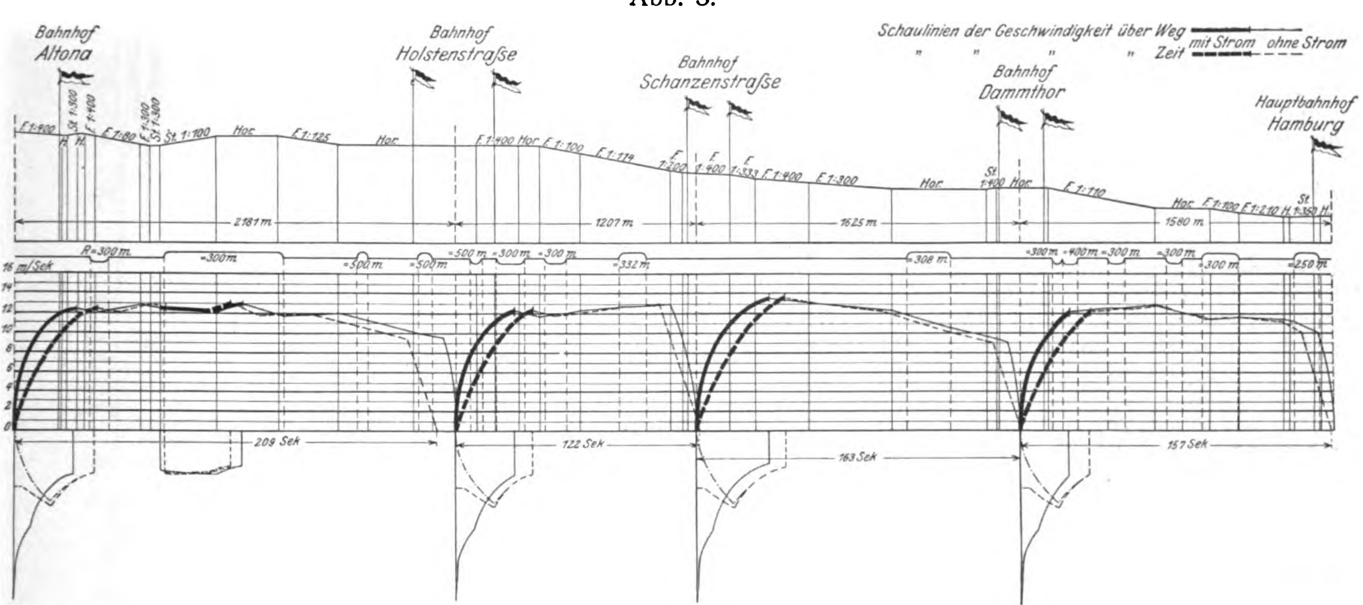
*) Vergl. Elektrische Bahnen und Betriebe 1905, S. 391.

Murnau—Oberammergau herrührende Motorwagen, die zu diesem Zwecke angekauft worden waren, zur Verfügung gestellt. Die Strecke erhielt eine Oberleitung mit Vielfachaufhängung und wurde mit einphasigem Wechselstrom von 6000 Volt Spannung gespeist. Die Motorwagen wurden mit 2 Winter-Eichberg-Motoren von je 100 PS Stundenleistung ausgerüstet.

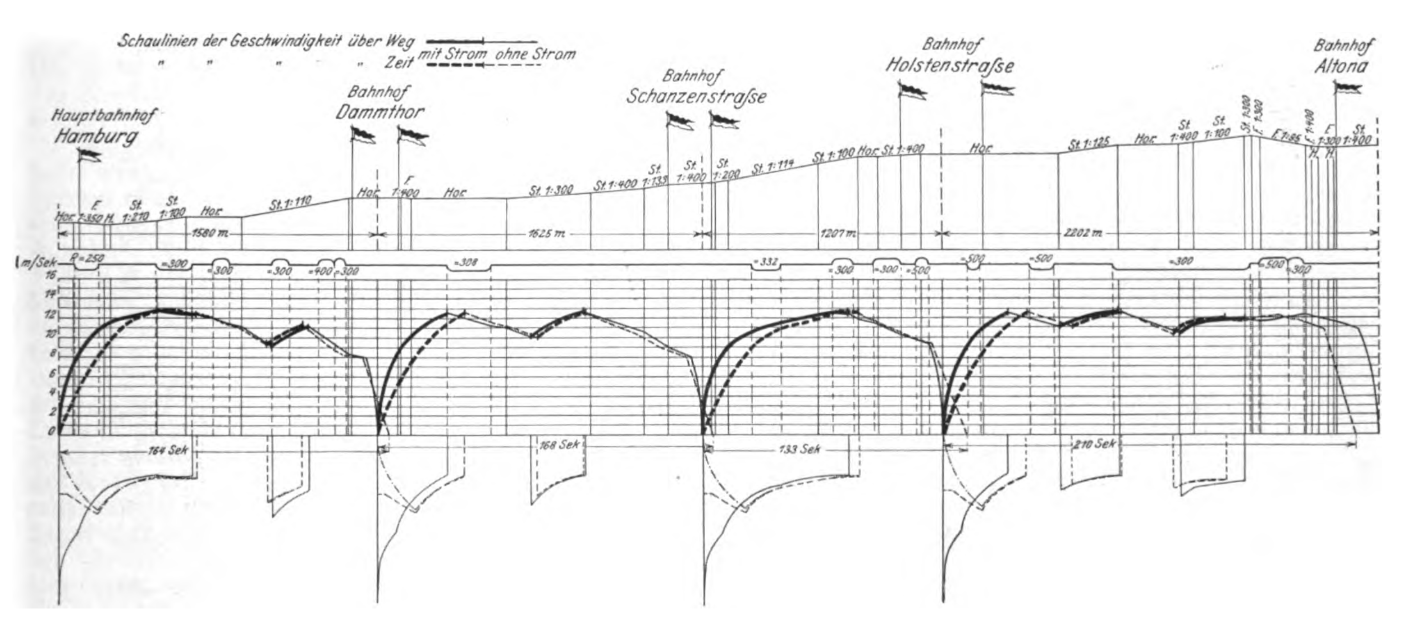
Der Probebetrieb, der am 15. August 1903 begann, fiel so günstig aus, dafs das neue System als betriebssicher angesehen werden konnte. Es wurde deshalb von neuem Anfang des Jahres 1904 der Frage des elektrischen Betriebes auf der Stadt- und Vorortbahn

Auf Grund der eingereichten Entwürfe und Kostenberechnungen wurde seitens der Staatsbahnverwaltung endgiltig die Einrichtung des elektrischen Betriebes auf der Stadt- und Vorortbahn beschlossen und die Herstellung der Anlagen unter den Siemens-Schuckertwerken, der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer, der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, mit der die Union vereinigt worden war, und der Firma Brown, Boverie & Cie in Mannheim verteilt. Letztere durch den Bau der Parsons Turbinen rühmlichst bekannt gewordene Firma war zur Lieferung der Dampfturbinen herangezogen worden, da es erwiesen war, dafs Dampf-

Abb. 3.



Fahrt von Altona nach Hamburg.



Fahrt von Hamburg nach Altona.

Schaulinien für die Bewegungs- und Arbeitsverhältnisse eines Triebwagens.

nähergetreten und das Programm vom Jahre 1902 dahin abgeändert, dafs einphasiger Wechselstrom von 25 Perioden und 6000 Volt Spannung als Betriebsstrom und Oberleitung zur Anwendung kommen sollte. Aufser der Beleuchtung sollte auch die Heizung der Triebwagen elektrisch erfolgen. Als Maschinen zur Krafterzeugung sollten neben Kolbendampfmaschinen auch Dampfturbinen und Kraftgasmaschinen in Betracht gezogen werden. Die Siemens-Schuckertwerke, die Union-Elektrizitätsgesellschaft und die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer wurden zur Einreichung von Entwürfen und Berechnungen der Anlage- und Betriebskosten nach Mafsgabe des Programms aufgefordert.

turbinen, abgesehen von den Vorzügen billiger Wartung und geringen Raumbedarfs, in der Ueberwindung der Belastungsstöfse im elektrischen Bahnbetriebe den Kolbendampfmaschinen überlegen sind.

Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft wurde mit der Lieferung der elektrischen Triebwagenausrüstungen betraut, später wurden noch einige Wagenausrüstungen bei den Siemens-Schuckertwerken bestellt. Die Firma Lahmeyer erhielt den Auftrag auf Lieferung der Anlagen für Erzeugung von Lichtstrom und Gleichstrom. Den Siemens-Schuckertwerken wurde die Herstellung der Bahnstromerzeuger und der gesamten Schaltanlage des Kraftwerks übertragen, ferner hatten sie als Generalunternehmer auch die gesamte Kessel-, Rohrleitungs-,

Kohlenförderungs- und Rückkühlanlage zu erstellen. Aufserdem wurde ihnen der Bau der Leitungsanlage übertragen.

Auf der Uebersichtskarte der Bahnanlagen Altonas und Hamburgs (Abb. 1) sind die Gleise der Stadt- und Vorortbahn in gestrichelten Linien dargestellt.

Die Bahn hat eine Gesamtlänge von 26,67 km; der mittlere vom Hauptbahnhof Altona bis Hasselbrook reichende Teil bildet die eigentliche Stadtbahn und ist 10,67 km lang, während die beiden Aufsenstrecken Altona—Blankenese mit 8,9 km Länge und Hasselbrook—Ohlsdorf mit 7,1 km Länge als Vorortstrecken anzusehen sind. Die gesamte Bahn ist zweigleisig, jede Kreuzung von Wegen und Strafsen in Schienenhöhe ist durchweg vermieden. Zur Durchführung dieser Mafsregel haben auf der Strecke Altona—Blankenese umfassende Umbauten vorgenommen werden müssen.

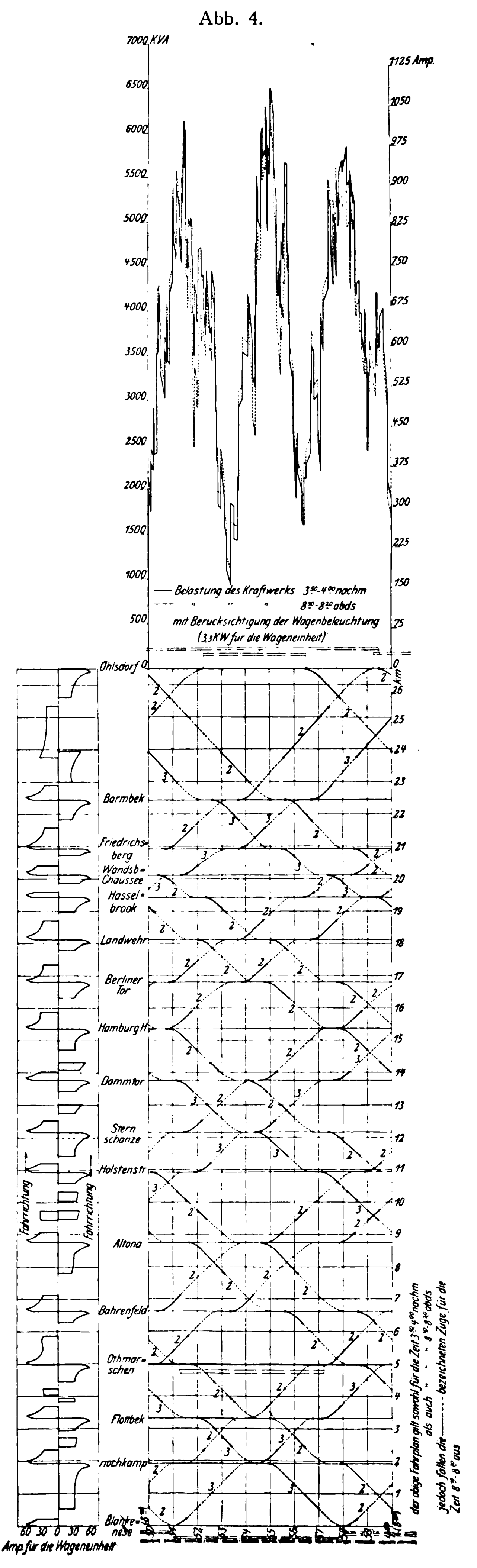
Im ganzen befinden sich an der Stadt- und Vorortbahnstrecke 17 Stationen; die gröfste Stationsentfernung ist zwischen Ohlsdorf und Barmbek und beträgt 4,1 km; die kleinste befindet sich zwischen Friedrichsberg und Wandsbeker Chaussee und beträgt 0,6 km; die mittlere Stationsentfernung berechnet sich zu 1,56 km. Die Stadtstrecke durchzieht sehr verkehrsreiche Stadtteile Altonas und Hamburgs. Die von Altona ausgehende Vorortstrecke berührt aufser dem fabrikenreichen Bahrenfeld die sich immer mehr ausdehnenden Vororte Grofs- und Klein-Flottbek, Hochkamp und Blankenese, die von vielen Geschäftsleuten Hamburgs und Altonas bewohnt werden und auch als Ausflugsorte sehr beliebt sind. Die bei Hasselbrook beginnende Vorortstrecke erschliefst dem Bahnverkehr ebenfalls stark bevölkerte Gegenden Hamburgs sowie die preufsische Stadt Wandsbek. Nur von Barmbek bis Ohlsdorf ist das Gelände wenig bebaut. Ohlsdorf selbst ist durch die grofsartigen Friedhofsanlagen, die Hamburg dort angelegt hat, bekannt und hat namentlich Sonn- und Feiertags einen lebhaften Verkehr.

Das Längenprofil der Strecke (Abb. 2) ist besonders für den Dampfbetrieb ungünstig. Starke Krümmungen bis 250 m Halbmesser und Steigungen bis 1 : 80, mitunter am Ausgang der Station beginnend, sind zahlreich. Als ungünstig für Dampfbetrieb mufs ferner die Kopfstation Altona-Hauptbahnhof angesehen werden, während dieser Bahnhof kaum einen Nachteil für den elektrischen Betrieb bildet, sobald jeder Zug von beiden Enden gesteuert, die Bewegungsrichtung also schnell geändert werden kann.

Eine sehr wichtige Vorarbeit für die Bemessung der Kraftwerksleistung war die Ermittlung der Bewegungs- und Arbeitsverhältnisse eines Triebwagens, mittels deren unter Berücksichtigung des stärksten Verkehrs der Strombedarf festgestellt werden kann. Hierzu war die Aufstellung eines den Bedürfnissen angepafsten Fahrplans für Werktag und Sonntag erforderlich, dem wiederum die Festsetzung der Fahrzeiten eines Zuges für beide Richtungen voraufging. Die höchste Fahrgeschwindigkeit wurde zu 50 km/std, die Anfahrbeschleunigung bis zu 0,5 m/sek², die Bremsverzögerung zu 0,66 m/sek² angenommen. Die Aufenthaltszeiten auf den Zwischenstationen, mit Ausnahme des Hauptbahnhofs Altona, wurden auf 30 Sekunden festgesetzt, der Aufenthalt in Altona auf 1 Minute. Die Gesamtfahrzeit auf der 26,67 km langen Strecke ergab sich zu 52 Minuten in jeder Richtung gegen 66 Minuten beim Dampfbetriebe, die Reisegeschwindigkeit also zu 30,7 km/std gegen 24,24 km/std beim Dampfbetriebe.

Die Bewegungs- und Arbeitsverhältnisse des zur Ausführung gekommenen Triebwagens mit 3 Motoren von je 115 PS Stundenleistung, 71 t Eigengewicht und 5 t mittlerer Belastung, sind für die Strecke Altona—Hamburg aus den hier wiedergegebenen Schaulinien (Abb. 3) ersichtlich. Bei den ausgezogenen Schaulinien sind die Wege, bei den gestrichelten die Zeiten wagerecht nach einem bestimmten Mafsstabe aufgetragen, senkrecht oberhalb der Koordinatenachse dagegen die Geschwindigkeiten in m/sek. Der stark gezeichnete Teil beider Schaulinien entspricht der Fahrt mit Strom. Unterhalb der Achse stellen die Senkrechten den

Abb. 4.

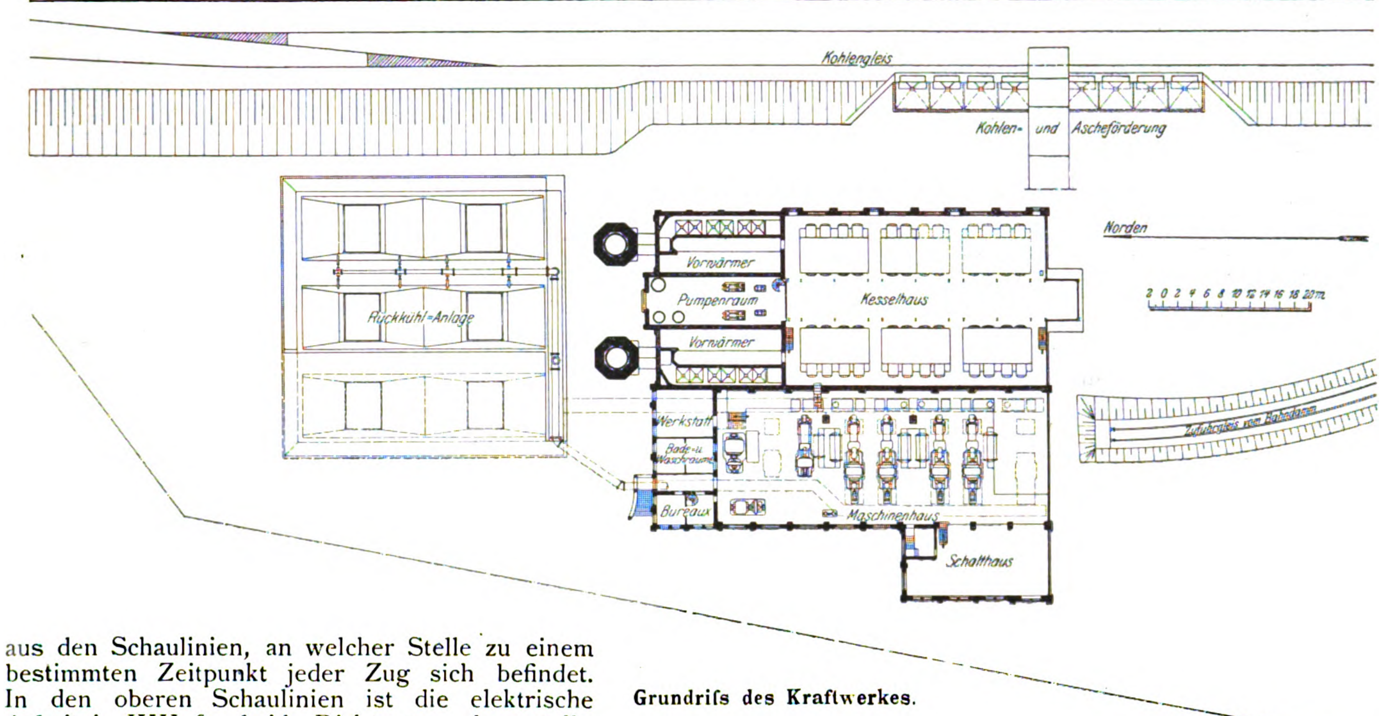


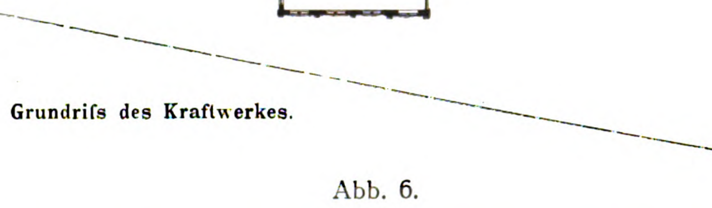
Schaulinien für den Zugverkehr und den Stromverbrauch während der Zeit der stärksten Belastung.

Stromverbrauch in KW und KVA über Zeit und die mechanische Arbeit in m/kg über Weg dar.

Als Zeit der ungünstigsten Belastung des Kraftwerkes wurde im Sonntagsfahrplan der Zeitraum von 3 Uhr 50 Minuten bis 4 Uhr Nachmittag ermittelt. Aus den unteren Schaulinien (Abb. 4) ersieht man für diesen Zeitraum die Bewegung der einzelnen aus 1—3 Triebwagen zusammengesetzten Züge über die ganze Strecke von Blankenese bis Ohlsdorf. Die Zeiten sind senkrecht, die Wege wagerecht aufgetragen. Man erkennt also aus den Schaulinien, an welcher Stelle zu einem bestimmten Zeitpunkt jeder Zug sich befindet. In den oberen Schaulinien ist die elektrische Arbeit in KW für beide Richtungen dargestellt. Die dritte Schaulinie rechts zeigt die Belastung des Kraftwerks zwischen 3 Uhr 50 Minuten und 4 Uhr.

Abb. 5.

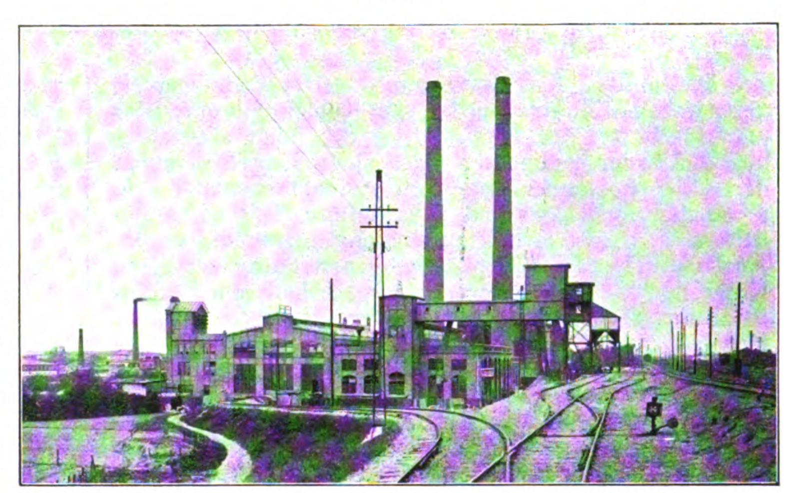




Grundrifs des Kraftwerkes.

Man ersieht aus dieser Schaulinie die ungemein wechselnde Belastung, die in den einzelnen Spitzen sehr hohe Werte gegenüber der Durchschnittsbelastung annimmt. Letztere beträgt bei Annahme eines Leistungsfaktors $\cos \varphi = 0{,}75$ etwa 3000 KW, während die höchste Spitze bis zu 5100 KW ansteigt. Es geht daraus hervor, dafs die Stromerzeuger für Bahnbetrieb die Fähigkeit besitzen müssen, für kurze Zeit eine starke Ueberlastung zu ertragen, wenn man nicht zu sehr grofsen und kostspieligen Maschinensätzen seine Zuflucht nehmen will, die also nur wenig ausgenutzt werden würden. Hohen Belastungen ist das Kraftwerk nach den Untersuchungen, die bereits durch die Erfahrung bestätigt sind, auch durch den Berufsverkehr an Werktagen, namentlich in den Vormittagsstunden von 7—9 Uhr ausgesetzt, wozu im Winter noch der erhebliche Verbrauch an Strom für die Heizung der Wagen hinzutritt. Immerhin bleibt die Belastung gegen die an Sommersonntagen zu erwartende zurück.

Abb. 6.



Gesamtansicht des Kraftwerks.

Wir kommen nun zu der Beschreibung der einzelnen Anlagen des Bahnbetriebes.

Kraftwerk.

Das Kraftwerk (Abb. 5) ist in Altona am Nordende des Hauptbahnhofs errichtet und liegt unmittelbar am Bahndamm. Die Lage ist insofern nicht besonders günstig, als das Kraftwerk nicht im Schwerpunkt des Stromversorgungsgebietes liegt; auch konnte Wasser in genügender Menge auf dem Grundstücke nicht erbohrt werden. Die Versorgung mit dem nötigen Betriebswasser geschieht daher vom Bahnhof Langenfelde aus, woselbst neben der vorhandenen Wasserstation, die die Bahnhöfe Langenfelde und Altona mit Wasser versorgt, eine neue angelegt ist, die durch eine 1,6 km lange Rohrleitung mit dem Kraftwerk in Verbindung steht.

Das Gelände des Kraftwerks liegt etwa 6,0 m tiefer als der Bahndamm. Das an der Böschungskante liegende Gleis vermittelt die Zufuhr der Kohlen und die Abfuhr der Asche. Unmittelbar an diesem Gleise ist die Kohlen- und Aschenförderanlage erbaut, deren Förderturm durch eine Brücke mit dem Kesselhause verbunden ist. Das Kesselhaus von 35,6 m Länge und 24 m Breite enthält 9 Dampfkessel; für 3 weitere Kessel ist genügend Platz vorhanden. An das Kesselhaus stöfst nördlich das Pumpenhaus und seitlich von diesem die Vorwärmerräume. Unmittelbar vor jedem dieser Räume liegt je ein Schornstein von 71 m Höhe und 2,7 m oberer Weite. An das Kesselhaus grenzt seitlich der Maschinenraum von 45,4 m Länge und 19 m Breite, daran stöfst westlich das in 4 Stockwerken erbaute Schalthaus und nördlich ein Anbau, der im Kellergeschofs Magazin und Batterieraum, im Erdgeschofs Werkmeisterbureau, Bade- und Waschräume, sowie eine Werkstatt enthält. Getrennt vom Kraftwerk liegt nördlich die Rückkühlanlage.

Eine Gesamtansicht des Kraftwerkes zeigt Abb. 6.

Abb. 7 stellt einen Querschnitt durch Kessel- und Maschinenhaus und Schalthaus dar. Die Dampfkessel

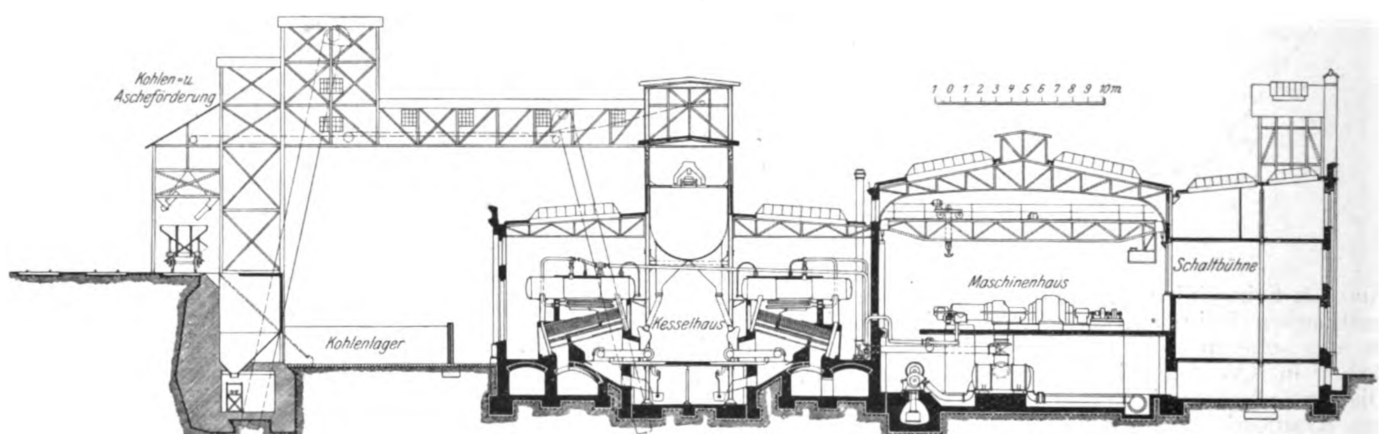
sind in zwei Reihen angeordnet. Unterhalb des Bedienungsganges zwischen den Kesseln befindet sich der Aschenkeller mit einer Hängebahn für die Aschenförderung. Das Maschinenhaus ist zur Aufnahme der Kondensation gleichfalls unterkellert. Der Maschinenhausflur reicht aber auf der dem Kesselhause zugewendeten Seite nicht an die Trennungswand heran, sodafs die Hilfsmaschinen der Kondensation, die neben der Trennungswand im Keller aufgestellt sind, vom Maschinenhausflur beobachtet werden können, auch eine leichte Verständigung zwischen den Maschinenwärtern oben und unten ermöglicht ist. Unterhalb der Hilfsmaschinen befindet sich ein mit der Rückkühlanlage in Verbindung stehender Betonkanal, aus dem das Kühlwasser für die Oberflächenkondensatoren entnommen wird. An der anderen Längsseite des Maschinenhauses ist im Keller ein Gang abgetrennt, der zur Aufnahme der Kabelleitungen dient. Unter diesem Teil des Kellers liegt auch ein weites eisernes Rohr, durch welches das aus den Kondensatoren kommende Kühlwasser nach der Rückkühlanlage zurückgedrückt wird.

Der Querschnitt veranschaulicht auch die Kohlen- und Ascheförderungsanlage, die von Unruh & Liebig in Plagwitz-Leipzig erbaut ist.

in welchen die aus den Aschenfällen abgezogene Asche nach der Einschnittöffnung eines im Kesselhause befindlichen Eimerkettenaufzuges gebracht wird. Letzterer hebt sie zu einem auf der Förderbrücke neben dem Hauptbande der Kohlenförderung liegenden Aschenförderband, das sie nach dem Aschenbehälter bringt, aus dem die Asche auf offene Eisenbahnwagen abgestürzt wird. Die Leistung der Aschenförderung beträgt 10 t in der Stunde. Der Antrieb aller Bänder und Aufzüge geschieht durch Elektromotoren.

Die im Kesselhause aufgestellten 9 Dampfkessel (Abb. 8 und 9) sind Wasserrohrkessel und von A. Borsig in Tegel gebaut. Sie sind mit Ueberhitzern und Kettenrostfeuerung versehen. Ihre feuerberührte Heizfläche beträgt je 300 qm, die des zugehörigen Ueberhitzers 130 qm. Der Dampf, dessen Betriebsdruck 15 Atm. Ueberdruck beträgt, kann bis auf 350° C überhitzt werden. Jeder Kessel besteht aus zwei wagerecht liegenden Oberkesseln, die durch ein weites Rohr miteinander verbunden sind, einer vorderen und hinteren geschweifsten Wasserkammer und aus 200 Stück Wasserröhren, die unter 15° nach hinten geneigt sind. Der zwischen den Wasserrohren und den Oberkesseln liegende Ueberhitzer wird durch 2 übereinanderliegende,

Abb. 7.



Querschnitt durch das Kraftwerk.

Die mittelst Trichterwagen von 16 t Ladefähigkeit ankommenden Kohlen werden vom Kohlengleis entweder unmittelbar an der gepflasterten Böschung abgestürzt und auf Lager genommen oder sie gelangen in einen der 4 nebeneinander liegenden Aufnahmebehälter von je 80 cbm Fassungsraum. Der untere Teil jedes Behälters ist trichterförmig zusammengezogen und an der Auslauföffnung mit einer Aufgebevorrichtung versehen. Unter den vier Aufgebevorrichtungen läuft ein Förderband, das die Kohle zu dem Becherkettenaufzug bringt. Der Aufzug hebt die Kohle bis über die Förderbrücke und beschickt zunächst eine selbsttätige Wage. Von dieser gleitet die Kohle auf das zum Kesselhause führende Förderband. Alsdann gelangt die Kohle unmittelbar oder, wenn sie aus gröfseren Stücken besteht, durch einen Kohlenbrecher auf das im Kesselhause über dem Kohlenbunker entlang laufende Förderband. In dieses Längsband ist ein Abwurfwagen eingeschaltet, der motorisch verstellt werden kann und dazu dient, beliebige Stellen des Bunkers mit Kohle zu beschicken. Der aus Eisenblech hergestellte Bunker von 770 cbm Inhalt ist an den Säulen im Kesselhause angebracht und hängt zwischen diesen frei. An seinen Boden sind für jeden Kessel 2 Abfallrohre angeschlossen, aus denen die Kohle in die kleinen Aufnahmebehälter der mechanischen Kettenrostfeuerungen fällt. Die stündliche Leistung der Kohlenförderungsanlage beträgt 25 t.

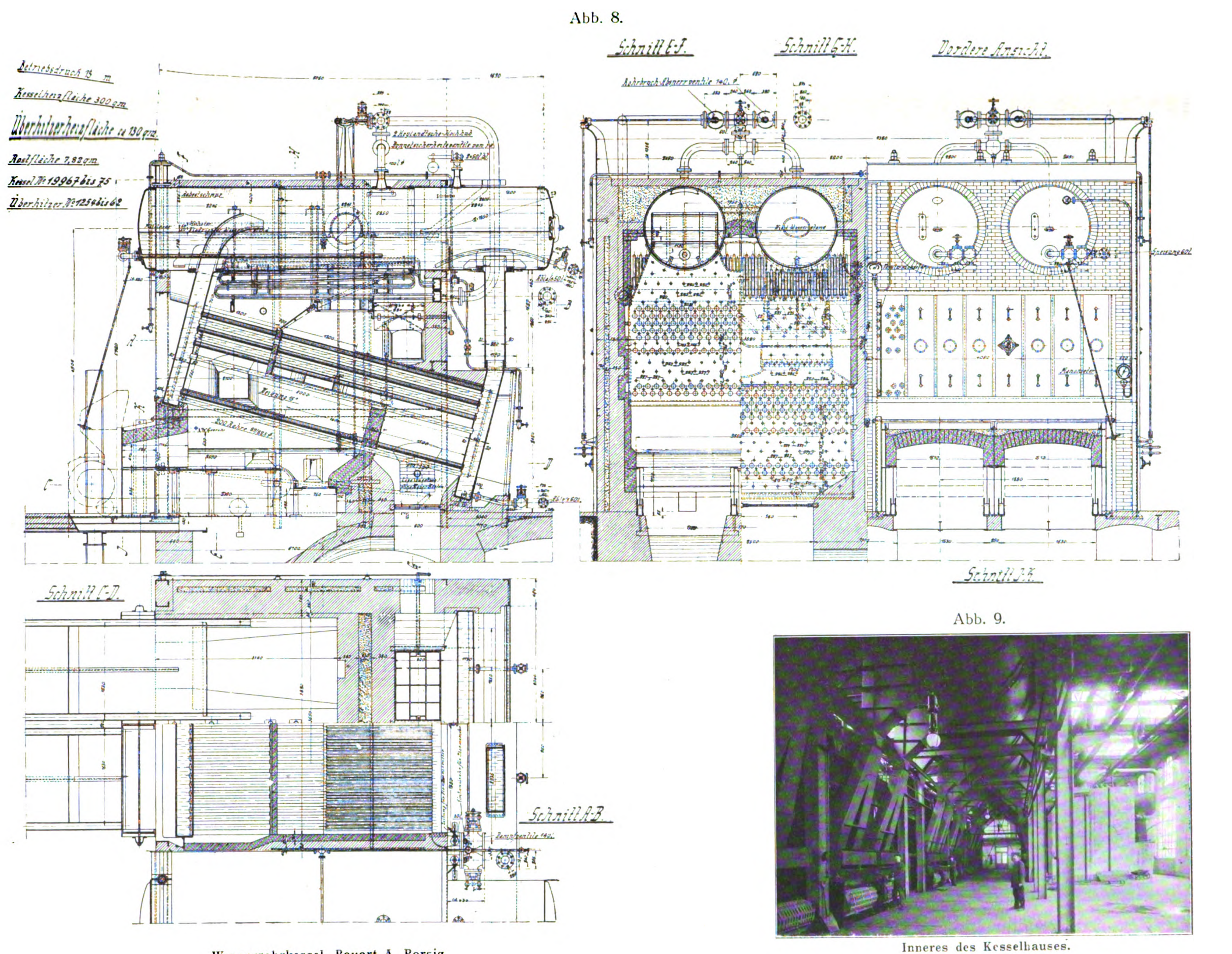
Die Asche wird in entgegengesetzter Richtung von den Aschenfällen aus nach dem über dem Kohlenzufuhrgleis angeordneten Aschebehälter von 40 cbm Fassungsraum befördert. Zu diesem Zweck ist im Kesselhauskeller die bereits erwähnte Hängebahn mit zum Kippen eingerichteten Fördergefäfsen angeordnet,

viereckige, nahtlos gezogene Sammelkasten und durch die in diese Kasten einmündenden Heizschlangen gebildet. Der Ueberhitzer kann durch eine Umschaltklappe dem Feuer so entzogen werden, dafs anstatt mit überhitztem Dampf mit lediglich gesättigtem Dampf gearbeitet wird.

In acht Kessel sind Kettenroste Bauart Babcock & Wilcox, in den neunten eine Wanderrostfeuerung, Patent Zutt, sämtlich als Doppelroste eingebaut. Die Gesamtrostfläche eines Kessels beträgt 7,82 qm. Der Antrieb der Roste erfolgt durch Elektromotoren. Beide Arten mechanischer Feuerungen haben sich bei Verwendung nicht schlackender Kohle, insbesondere von westfälischen Nufskohlen No. 3 und 4 gut bewährt. Die Verbrennung geht im normalen Betriebe fast rauchfrei vor sich. Infolge des lebhaften Wasserumlaufs im Rohrsystem und guter Ausnutzung des Brennstoffes ist die Leistungsfähigkeit und die Nutzwirkung der Kessel recht hoch. Die Abnahmeversuche ergaben bei einem Heizwert der verfeuerten Kohle von 7088 Wärmeeinheiten, bei einer Speisewassertemperatur von 62,7° C und einer Temperatur des überhitzten Dampfes von 346° C eine Wasserverdampfung von 21,8 kg auf das Quadratmeter Heizfläche im normalen Betriebe, bei angestrengtem Betriebe wurden unter ähnlichen Verhältnissen mehr als 28 kg Wasser auf das Quadratmeter Heizfläche verdampft. Der Wirkungsgrad war im ersteren Fall 79,7 pCt., im letzteren 76,8 pCt.

Die aus den Kesseln abziehenden Rauchgase gelangen durch die unterhalb der Kessel liegenden Rauchkanäle nach den vor den Schornsteinen angeordneten Vorwärmern, die von den Ekonomiserwerken in Düsseldorf geliefert sind. Jeder der beiden Vorwärmer besteht aus 600 Rohren von je 1 qm Heizfläche und ist im

Abb. 8.



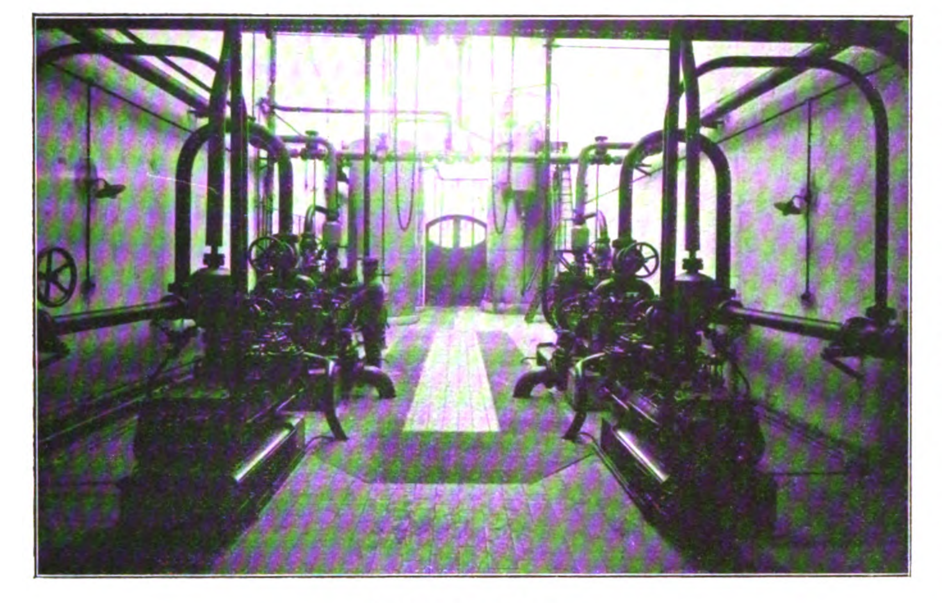
Wasserrohrkessel, Bauart A. Borsig.

Abb. 9.

Inneres des Kesselhauses.

Stande, stündlich 15 cbm Wasser von 40° auf 100—110° C zu erwärmen.

Abb. 10.



Speisepumpenraum.

Die Rufsschaber der Vorwärmer werden durch Elektromotoren angetrieben.

Für die Speisung der Dampfkessel sind 4 Dampfpumpen im Pumpenraum (Abb. 10) aufgestellt, von denen 2 gröfsere je 75 cbm Wasser, 2 kleinere je 20 cbm Wasser stündlich im normalen Betriebe den Kesseln zuführen können. Es sind unmittelbar und vierfach wirkende Dampfpumpen mit Verbund- bezw. Zwillingswirkung, die von der Maschinenfabrik Odesse in Oschersleben gebaut sind. Sie entnehmen das Speisewasser zweien im Pumpenhause aufgestellten Warmwasserbehältern von je 10 cbm Inhalt, in welche das in den Kondensatoren der Dampfturbine gewonnene Niederschlagwasser hineingedrückt wird. In dem Pumpenhause ist auch ein Wasserreiniger, Bauart Breda, von 10 cbm stündlicher Leistung aufgestellt, der das Frischwasser reinigt, welches die Verluste an Speisewasser durch die mit Auspuff arbeitenden Dampfpumpen, durch Auswaschen der Kessel usw. zu decken hat.

(Fortsetzung folgt.)

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 28. April 1908

Vorsitzender: Herr Geheimer Regierungsrat Geitel — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Mit 37 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 30)

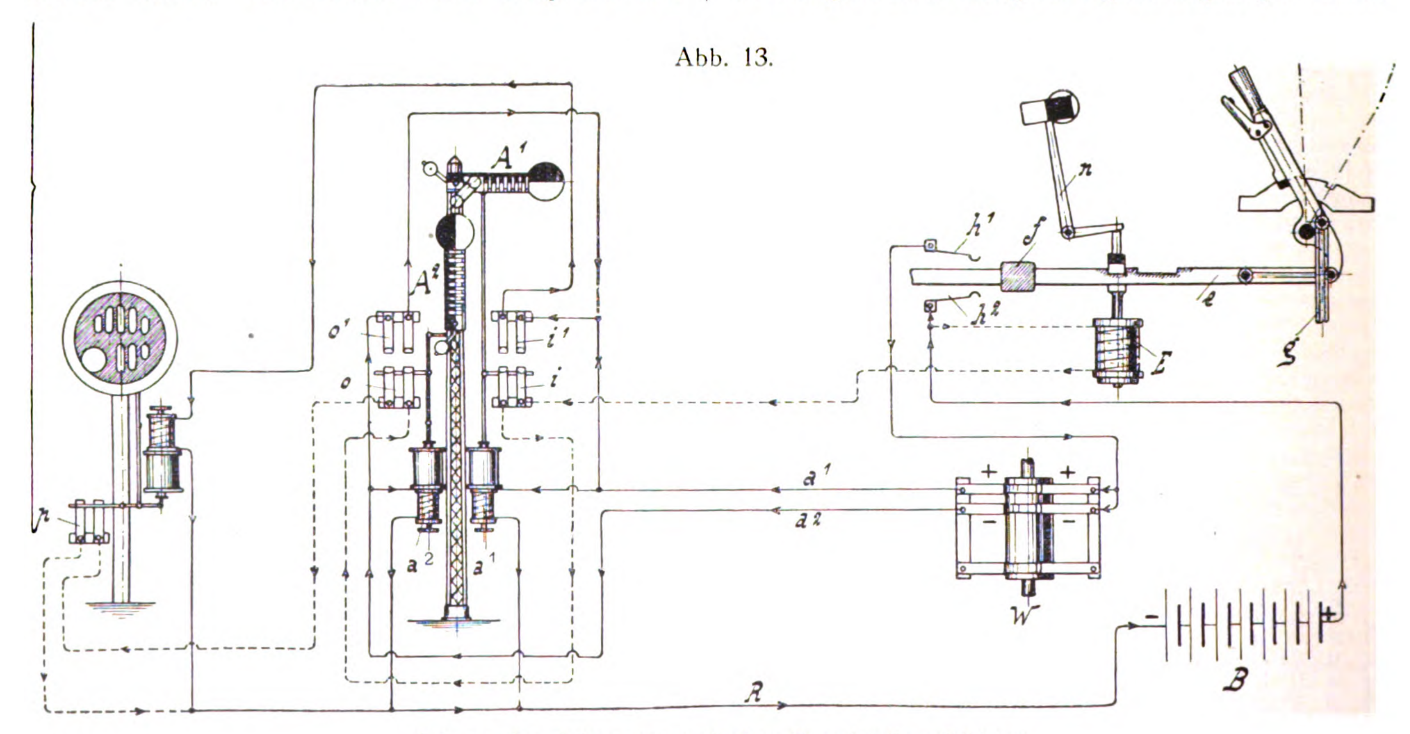
Vortrag des Herrn Eisenbahnbauinspektor **Bode** über:

Mechanische und Kraftstellwerke.

(Schlufs.)

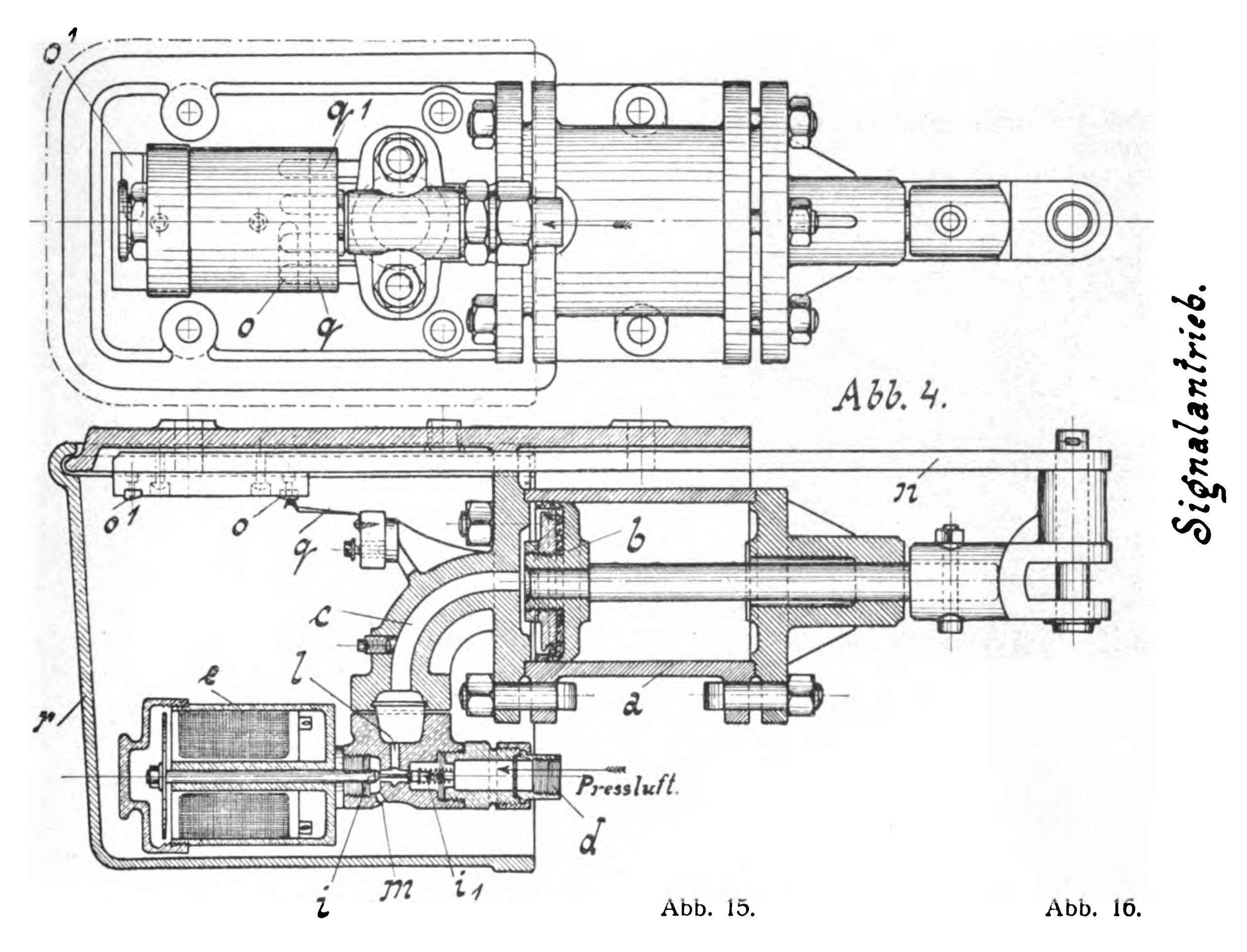
Abb. 13 gibt das Schaltungsschema eines Signalhebels wieder. Die äufsere Form entspricht dem Weichenhebel, nur die Schaltung ist etwas verschieden. Wird durch Umlegen des Hebels der horizontale Schieber nach links verschoben, schliefst er einen Kontakt, welcher nunmehr Strom zum Steuermagneten am Signalmast fliefsen läfst. Dieser betätigt den Antrieb des Flügels, wobei sich ein Kontakt öffnet; der Rückmeldestrom, der bis dahin durch den Sperrmagneten unter dem Hebel lief, wird unterbrochen und dadurch die erfolgte Fahrtstellung des Signals angezeigt. Gleichzeitig sind andere Kontakte am Signalmast geschlossen, welche dem Betriebsstrom den Weg zum Steuermagneten des Vorsignals freigeben, so dafs auch dieses nunmehr,

Abb. 13.



Schema der elektropneumatischen Signalstellvorrichtung.

Abb. 14.

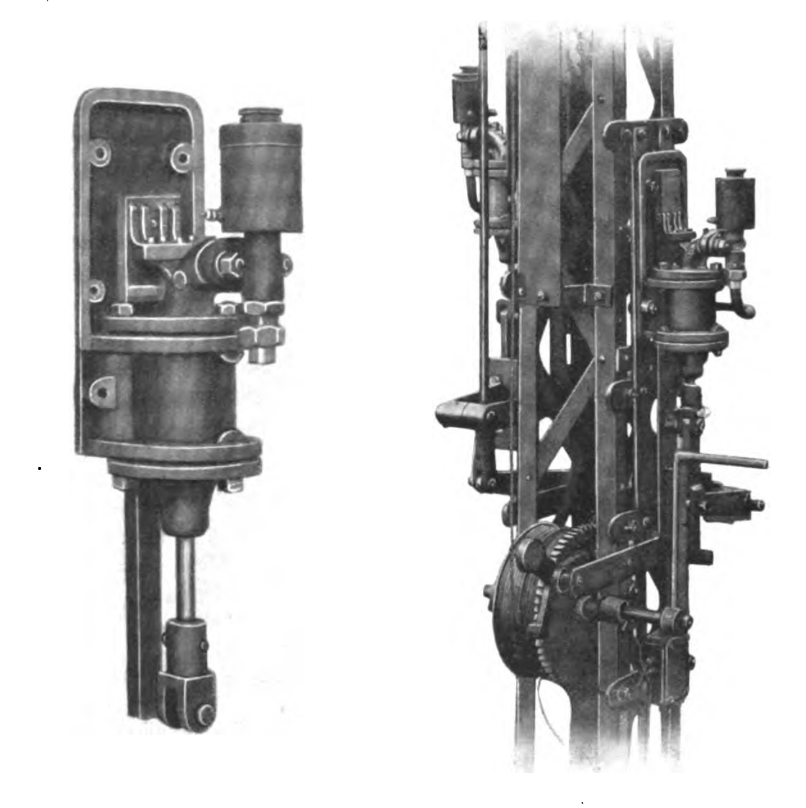


aber erst nach dem Hauptsignal, in Fahrtstellung gehen kann.

Beim Zurückbewegen des Hebels nach der Grundstellung wird sofort der Kontakt am Hebel und damit auch der Betriebsstrom unterbrochen, die Prefsluftventile an den Antrieben können sich wieder schliefsen, wobei die in den Arbeitszylindern befindliche Luft einen Ausweg ins Freie erhält, sodafs nun die Flügel infolge ihres Uebergewichts in die Haltlage zurückfallen. Ist das geschehen, so schliefsen sich auch wieder die Kontakte des Rückmeldestromes, der Sperrmagnet unter dem Schieber wird wieder erregt und gibt den Schieber für Beendigung des Weges frei, sodafs der Hebel, was bis dahin noch nicht möglich war, vollständig in die Grundstellung zurückgelegt werden kann.

Abb. 14 zeigt einen Querschnitt des Signalantriebes. Er ist einfacher gestaltet, als der Weichenantrieb, da die Prefsluft nur einseitig zur Fahrtstellung der Flügel wirksam gemacht wird, während diese ja von selbst durch ihr Uebergewicht in die Haltstellung zurückgehen. Die Fahrtstellung wird durch den Steuermagneten eingeleitet; erhält dieser durch Umlegen des Stellhebels im Stellwerk Strom, öffnet er ein Ventil und läfst dadurch Prefsluft durch den Kanal *c* in den Arbeits-Zylinder treten. Der Kolben wird vorgeschoben und bringt den Flügel in Fahrtstellung. Wird der Hebel im Stellwerk zurückgelegt und dadurch der Steuermagnet stromlos, schliefst sich wieder das Prefsluftventil; gleichzeitig wird der Kanal *c* mit der Aufsenluft in Verbindung gebracht, die Prefsluft kann aus dem Zylinder ins Freie entweichen und der Flügel fällt durch sein Uebergewicht in die Haltstellung zurück. Die Firma baut jedoch ihre neuen Signalantriebe doppelwirkend, d. h. die Flügel werden durch Luftdruck sowohl auf Fahrt gestellt als auch zwangsweise in die Haltstellung zurückgeführt.

Abb. 15. Abb. 16.

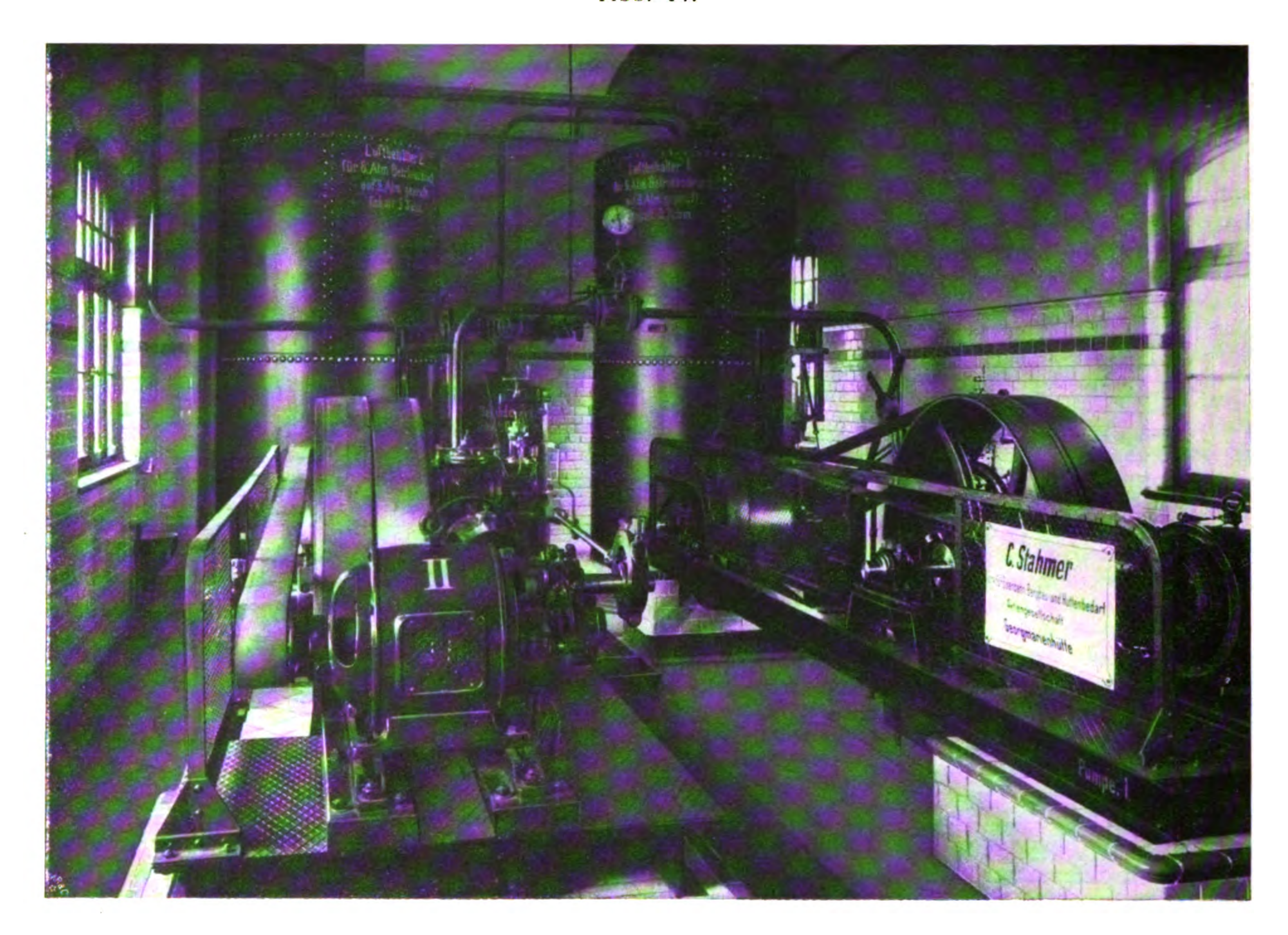


Außenansicht des Signalantriebes. **Eingebauter Signalantrieb.**

Abb. 15 zeigt den Signalantrieb in Ansicht, und Abb. 16 seinen Anbau an einem mehrflügeligen Signalmast.

Die zum Umstellen der Weichen und Signale erforderliche Prefsluft wird in besonderen Kompressor-

Abb. 17.



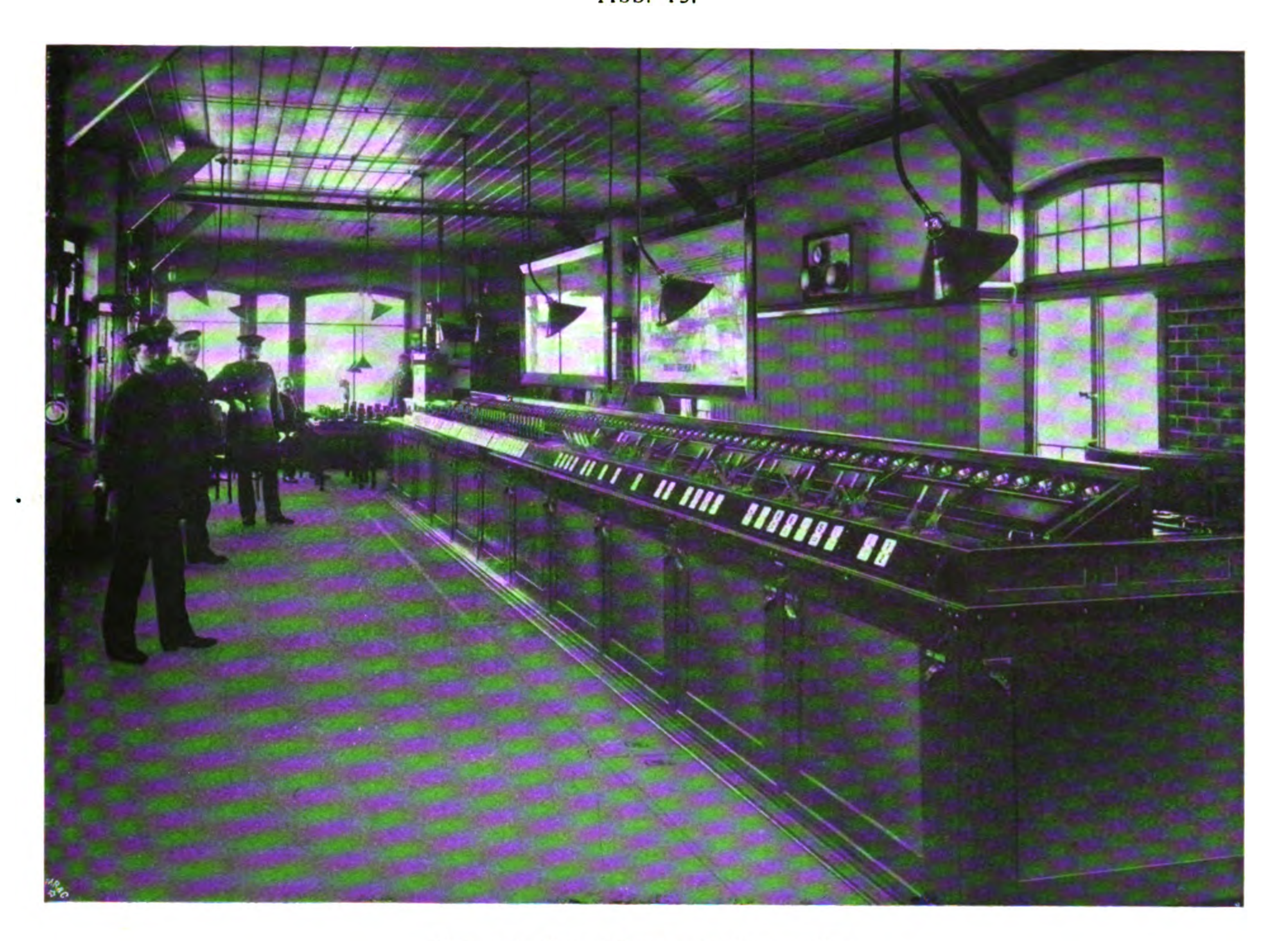
Kraftstation in Wanne.

Abb. 18.



Stellwerk Bt in Wanne, durch Lokomotive gespeist.

Abb. 19.



Stellwerk Bt in Wanne, fertig montiert.

Abb. 20.



Stellwerk Mk in Myslowitz ohne Verschalung.

anlagen erzeugt, wobei die Einrichtung getroffen ist, dafs die Elektromotoren zum Antrieb der Kompressoren selbständig eingeschaltet werden, wenn der Luftdruck unter 4 Atm. gesunken ist, und wieder stillgesetzt werden, wenn der Luftdruck 5 Atm. erreicht hat. Die erzeugte Prefsluft wird durch Oelabscheider, Wasserkühler, Luftbehälter und Luftkühler in das über das Stellwerksgebiet verteilte Rohrnetz bezw. zu den einzelnen Antrieben geleitet.

In Abb. 17 ist die Kompressoranlage für das grofse Druckluft-Stellwerk auf Bahnhof Wanne wiedergegeben.

Abb. 21.



Provisorische Abstützung des Stellwerks „Blockstelle Herr" in Oberhausen-West.

Abb. 18 zeigt, wie eine Lokomotive, falls die Kompressoranlage trotz aller Vorsichtsmafsregeln aufser Betrieb gesetzt ist, zur Erzeugung der Prefsluft herangezogen werden kann. Derartige Lokomotivanschlüsse werden bei allen Druckluft-Stellwerken vorgesehen.

Der zur Steuerung der Druckluftantriebe und zur Rückmeldung erforderliche Gleichstrom wird vorhandenen elektrischen Zentralen entnommen, wobei es nur notwendig ist, ihn auf die niedrige Spannung von 15 Volt zu transformieren. Zur Sicherheit und Reserve dient eine daneben aufgestellte Akkumulatorenbatterie.

Abb. 19 zeigt ein fertiges grofses Stellwerk des Bahnhofes Wanne. Bei dem in Abb. 20 dargestellten Stellwerk des Bahnhofes Myslowitz ist die Verschalung fortgenommen, sodafs die Schubstangen und Elemente des Verschlufsregisters sichtbar geworden sind.

Die grofse auf Bahnhof Oberhausen-West ausgeführte Stellwerksanlage hat schon die Feuerprobe im wahren Sinne des Wortes bestanden. Die aus Bergwerkshalden bestehenden Anschüttungsmassen des im Umbau begriffenen Bahnhofes gerieten, wie das sehr oft eintritt, durch Selbstentzündung in Brand, es gelang jedoch, die Kabel und Luftleitungsrohre der Stellwerksanlage, indem sie in feuerfeste Kanäle gelegt wurden, in wirksamer Weise gegen die Hitze zu schützen. Weitere Schwierigkeiten entstanden dadurch, dafs die ausgebrannten Massen zusammensanken, sodafs Gleise und Weichen durch Nachstopfen immer wieder gehoben werden mufsten. Es ist dabei keine der an das Druckluft-Stellwerk angeschlossenen Weichen aufser Betrieb gekommen. Schliefslich neigte sich ein Stellwerksgebäude stark auf die Seite; es mufste im Betriebe von den unteren Tragmauern gelöst und durch ein besonderes Gerüst aus Eisen und Holz unterfangen werden (Abb. 21). Auch das hat zu keiner Aufserbetriebsetzung der Stellwerksanlage geführt.

Nach den rein pneumatischen bezw. elektropneumatischen Stellwerken komme ich nunmehr zu den rein elektrischen. Derartige Stellwerke werden in der Hauptsache von der Signalbauanstalt Max Jüdel & Co. in Braunschweig und Siemens & Halske gebaut. Für die preufsischen Staatsbahnen kommt fast ausschliefslich die letztere Firma in Frage.

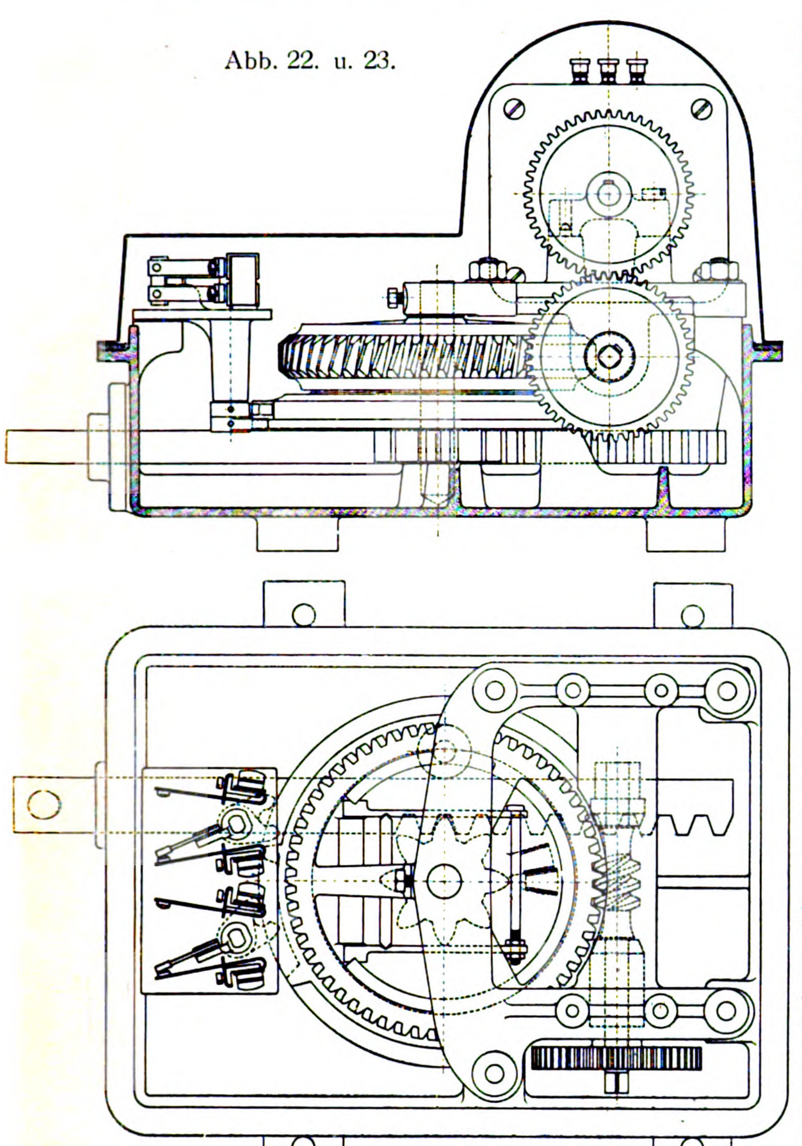
Das Charakteristische der rein elektrischen Stellwerke ist, dafs bei ihnen alle Kraftübertragungen und -Leistungen, die Ueberwachungen und Abhängigkeiten einheitlich durch Verwendung von Elektrizität erzielt werden. Als Stromquelle dient in der Regel im Anschlufs an ein vorhandenes Kraftwerk eine Sammlerbatterie, der nach Bedarf Strom verschiedener Spannung entnommen wird, und zwar für die Weichen- und Signalantriebe Strom von 110—140 Volt, für die Ueberwachungs-, Block- und Kuppelströme von 20—32 Volt.

Der Antrieb jeder Weiche besteht aus einem kleinen Gleichstrommotor und einer mechanischen Uebertragung seiner Bewegung zum Spitzenverschlufs der Weiche, und zwar überträgt sich die Drehung des Motorankers durch ein Stirnräderpaar auf eine Schnecke, welche ein Schneckenrad dreht. Dieses nimmt ein kleines Zahnrad mit, welches in eine den Spitzenverschlufs unmittelbar bewegende Zahnstange eingreift (Abb. 22 bis 24).

Der Motor hat zwei Feldwicklungen für die beiden Drehrichtungen und ist dementsprechend mit 2 Stromleitungen an die Stromquelle angeschlossen. Je nach Lage des Arbeitsschalters bekommt er Strom durch die eine oder die andere Leitung und bewegt dementsprechend sich und damit die Weichenzungen im einen oder anderen Sinne.

Ein unmittelbar vom Weichenantrieb betätigter Steuerschalter sorgt dafür, dafs der Motor in dem beabsichtigten Sinne der Bewegung erregt wird, dafs aber anderseits der Strom unterbrochen wird, sobald die Weiche in der zugehörigen Endlage angekommen ist. Gleichzeitig wird der Ueberwachungsstromkreis, der während des Umstellens der Weiche unterbrochen war, wieder geschlossen, der Ueberwachungsmagnet wird wieder vom Strom umflossen, zieht den Anker wieder an und verwandelt dabei das bis dahin schwarze Feld

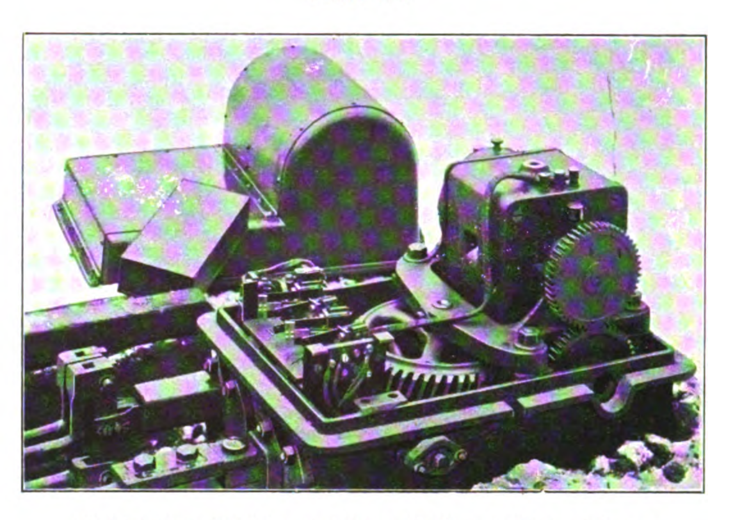
Abb. 22. u. 23.



Elektrischer Weichenantrieb.

hinter dem Ueberwachungsfenster in weifs. Um nicht die hohe Arbeitsspannung dauernd im Netz und an den Antrieben zu haben, ist zwischen den Arbeitsschalter und die Stromquelle ein Umschalter, der Batteriewechsler, eingeschaltet. Er wird bei Umlegung des Weichenhebels auf die Arbeitsbatterie eingestellt, sodafs dem Antriebmotor Strom von 125 Volt Spannung zufliefst, während er nach beendeter Weichenumstellung vom Anker des Ueberwachungsmagneten auf die Ueberwachungsbatterie zurückgelegt wird; die Ueberwachungs-

Abb. 24.



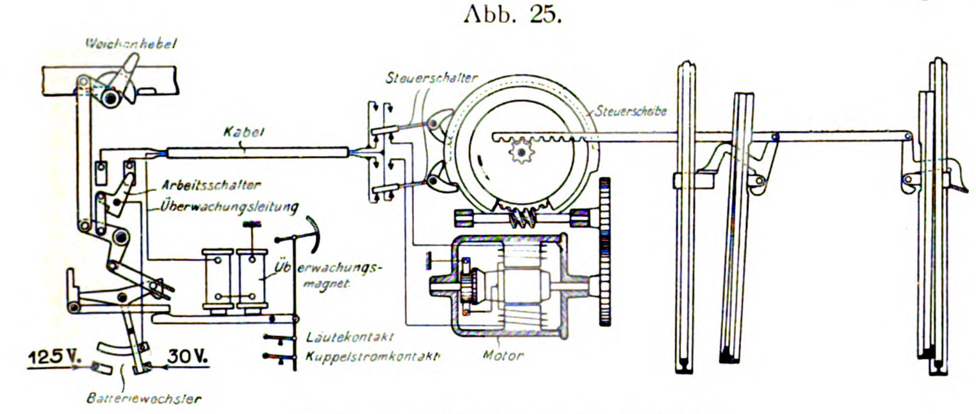
Elektrischer Weichenantrieb mit Zungenüberwachung.

leitung wird nunmehr dauernd von einem Strom von nur 30 Volt Spannung durchflossen (Abb. 25—27).

Wird eine Weiche aufgeschnitten, so wird durch die Bewegung der Weichenzungen bezw. des Zahntriebes der Steuerschalter betätigt und dadurch der Ueberwachungsstromkreis unterbrochen, die Klingel im Stellwerk ertönt und das Ueberwachungsfenster zeigt schwarz (Abb. 28). Es genügt dann ein einfaches Umlegen des Stellhebels, um die Weiche wieder in die ordnungsmäfsige Lage zu bringen.

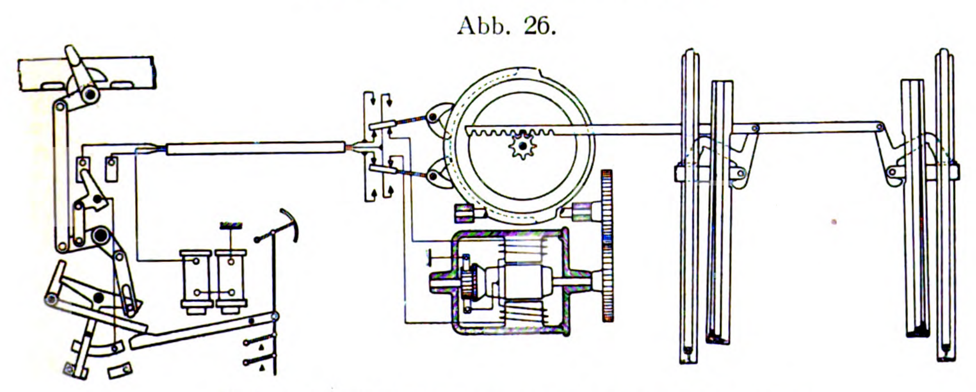
Dieselben Erscheinungen treten auf, wenn ein zwischen Zunge und Mutterschiene befindliches Hindernis die vollständige Bewegung und Verriegelung der Zungen nicht zuläfst.

Abb. 25.



Elektrischer Weichenantrieb, Ruhelage.

Abb. 26.



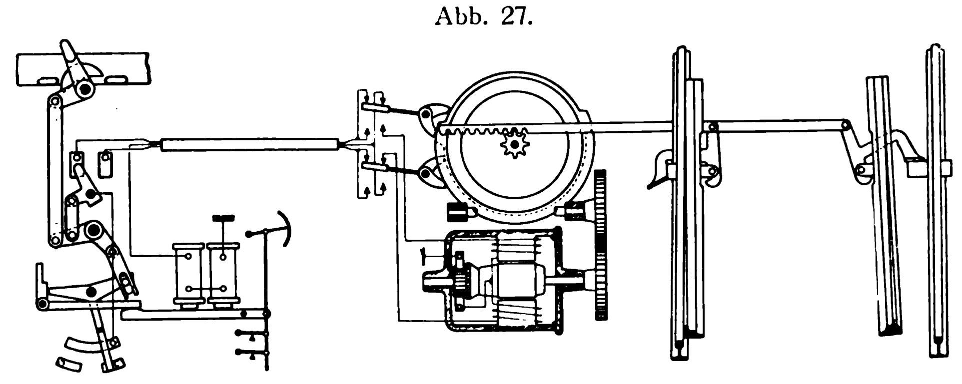
Elektrischer Weichenantrieb, während der Bewegung.

Die elektrische Stellung der Signale erfolgt durch den in Abb. 29 dargestellten Antrieb, welcher dem der Weichen in seinen Hauptteilen ähnlich ist. Sie sehen hier wieder den Motor mit dem Stirnräderpaar, durch das die Schnecke und weiter die Steuerscheibe angetrieben wird. Die Drehung dieser letzteren wird durch eine Kurbel auf einen winkelförmigen Triebhebel und von diesem durch Kuppelstangen auf den Flügelhebel übertragen.

Die Ingangsetzung des Antriebes erfolgt vom Stellwerk aus durch einen Signalhebel mit zwei Stellungen, die eine für die Haltstellung, die andere für die Fahrtstellung des Signals. Der vom Signalhebel bewegte Arbeitsschalter verbindet abwechselnd die eine von zwei zum Signalantrieb führenden Kabelleitungen mit der Stromquelle und der Motor läuft im einen oder anderen Sinne um. Ist die Bewegung des Antriebes und damit die Umstellung des Flügels beendet, betätigt der Antrieb selbst einen Umschalter, welcher den Motor von der Leitung abschaltet und diese an die Ueberwachungsleitung anschliefst. Der Ueberwachungsmagnet

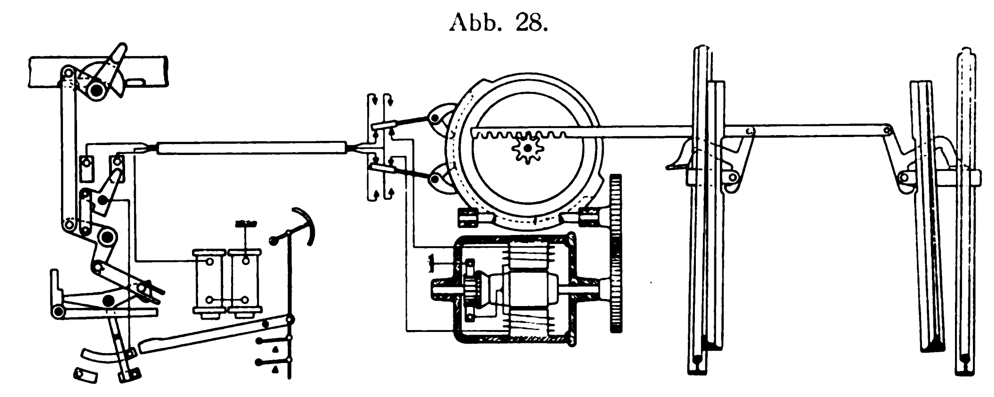


Abb. 27.



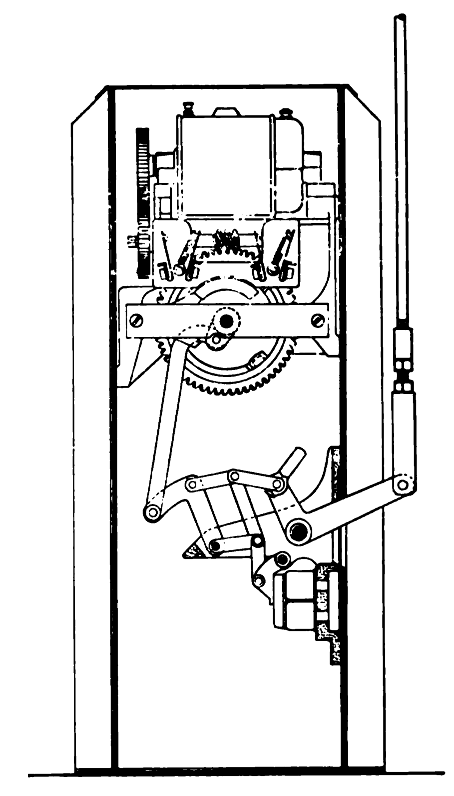
Elektrischer Weichenantrieb, umgelegte Lage.

Abb. 28.



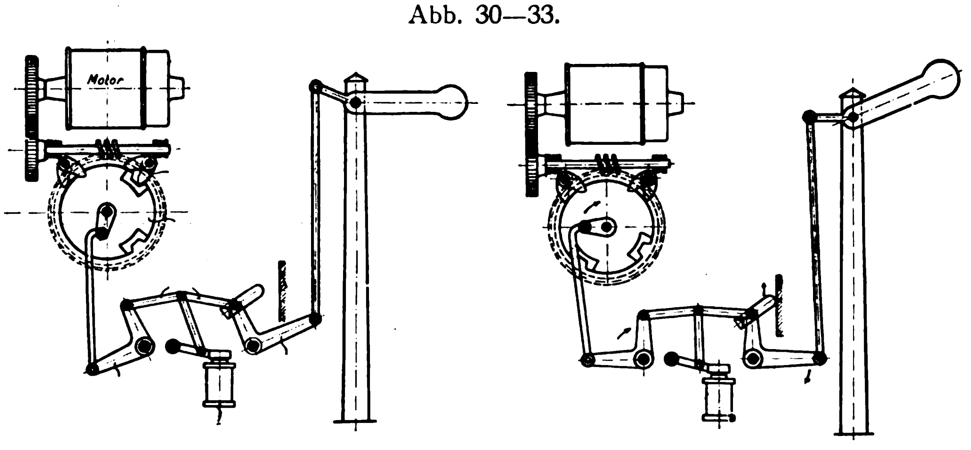
Elektrischer Weichenantrieb, aufgeschnitten.

Abb. 29.

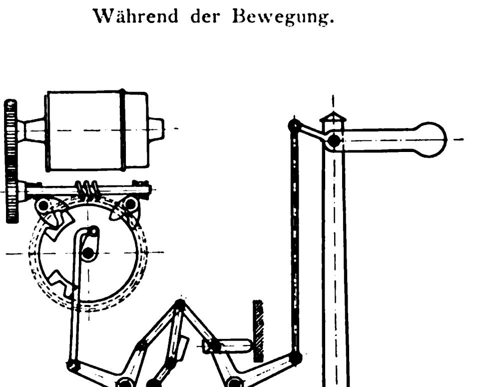


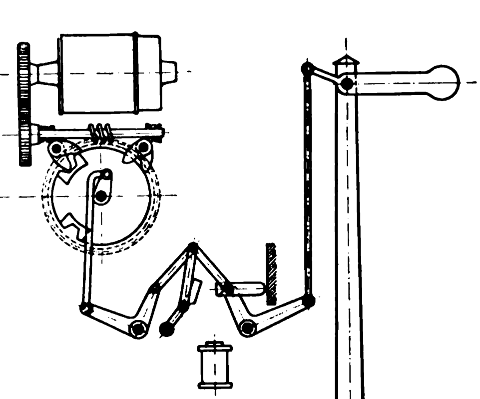
Elektrischer Signalantrieb.

Abb. 30—33.



Ruhelage. Während der Bewegung.

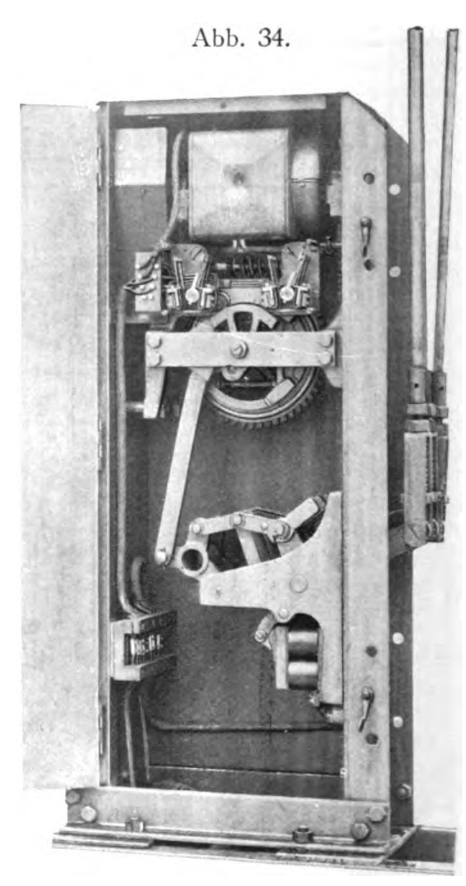




Signal gezogen. Auf „Halt" gefallen.

Elektrischer Signalantrieb.

Abb. 34.



Elektrischer Signalantrieb für ein dreiflügeliges Signal.

wird erregt und betätigt einen Batteriewechsler, welcher den höher gespannten Arbeitsstrom durch den niedriger gespannten Ueberwachungsstrom ersetzt, alles wie beim Weichenantrieb. Der Rückmeldung der Flügelstellung dient meist ein besonderer Elektromagnet am Signalhebel. Je nach seiner Ankerstellung erscheint hinter einem Fensterchen eine rote oder eine weifse Scheibe (für Halt- bezw. Fahrtstellung der Flügel).

Wie schon erwähnt, erfolgt die Uebertragung der Bewegung des Triebhebels auf den Flügelhebel nicht unmittelbar, sondern durch Vermittlung von Kuppelstangen. Der Flügelhebel folgt deshalb der Bewegung des Triebhebels in die Haltlage, wenn die Kuppel-

stangen gezogen werden, stets, in die Fahrtlage jedoch, wobei die Kuppelstangen gedrückt werden, nur, wenn und solange das Gelenk festgestellt ist, was durch Erregung eines entsprechend angeordneten Kupplungsmagneten geschieht (Abb. 30—33).

Wird jedoch der Kupplungsmagnet aus irgend welcher Ursache stromlos, so läfst er seinen Anker los, das Gelenk knickt aus und der Flügel fällt auf Halt (Abb. 33). Ebenso kann, selbst wenn der Motor Strom erhält und der Antrieb bewegt wird, Fahrtstellung des Flügels nur erfolgen, wenn der Kupplungsmagnet unter Strom steht.

Hierdurch ist es möglich, für einen Signalmast mit beliebig vielen Flügeln mit nur einem Antrieb und nur einem Signalhebel im Stellwerk auszukommen, dagegen müssen soviel Kupplungen als Flügel vorhanden sein (Abb. 34). Es ist dann Fahrtstellung nur für den oder die Flügel möglich, deren Kupplungsmagnete erregt sind. Die Auswahl der Kupplungsmagnete und damit der Flügel erfolgt durch Wählkontakte meist bei Einstellung des Fahrstrafsenhebels. (Die Wirkungsweise der Weichen- und Signalantriebe wird an Modellen erläutert.)

In Abb. 35 ist ein elektrisches Stellwerk wiedergegeben, das die Firma Siemens & Halske für den Bahnhof Karthaus geliefert hat.

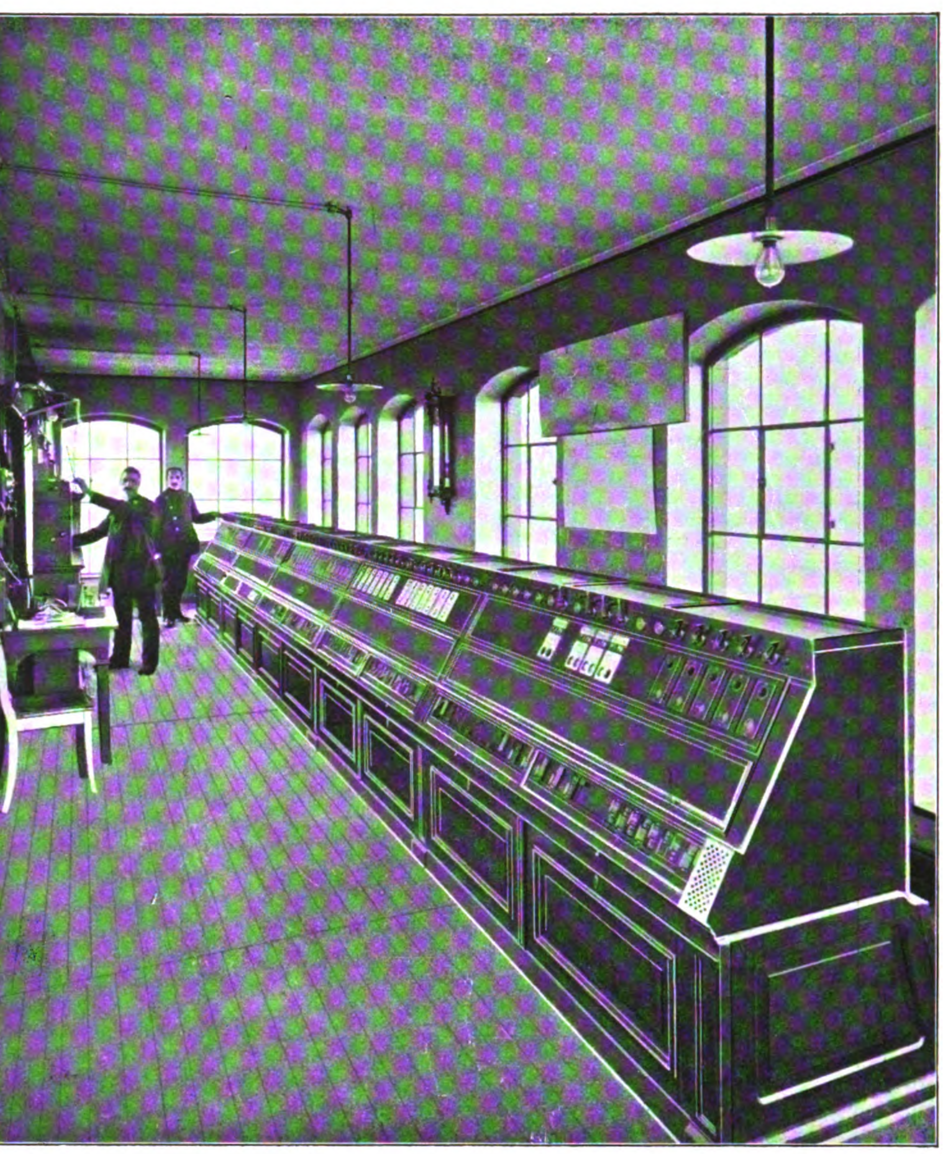
Da Kraftstellwerke an eine zentrale Krafterzeugungsstelle gebunden sind, so ist ihr Betrieb nur wirtschaftlich bei einer gröfseren Zahl von Signalen und Weichen, also auf mittleren und gröfseren Bahnhöfen, während man sich auf kleineren Bahnhöfen im allgemeinen mit mechanischen Stellwerken wird begnügen müssen. Trotzdem wird auch hier die Anwendung von Kraftbetrieb oft genug erwünscht sein, namentlich zur Bedienung sehr weit hinausgeschobener Signale. In solchen Fällen kann man flüssige Kohlensäure mit Vorteil als Kraftmittel anwenden.

Bei dem von der Firma Siemens & Halske ausgearbeiteten System kommt die flüssige Kohlensäure direkt in den im Handel gebräuchlichen Flaschen von 20 kg Inhalt zur Verwendung. Da jedoch der hohe Druck von 40 bis 50 Atm. zur unmittelbaren Arbeitsleistung nicht geeignet ist, wird er durch einen Druckminderer auf den geeigneten Arbeitsdruck von 1,5 bis 3 Atm. herabgemindert (Abb. 36). Mit diesem Druck tritt das Gas zur Antriebsvorrichtung, in der es einen Kolben bewegt und zwar bei den Signalantrieben doppelwirkend, d. h. das Signal wird durch den Kohlensäuredruck zwangläufig sowohl auf Fahrt wie auf Halt gestellt, letzteres jedoch nur im Notfalle, wenn es aus irgend welchen Gründen, z. B. bei starkem Winddruck, infolge vermehrter Reibung der Signalflügel nicht selbsttätig durch sein Eigengewicht auf Halt fällt.

Der Zutritt des Gases zum Antriebzylinder wird in ähnlicher Weise, wie wir das bei den elektropneumatischen Antrieben kennen gelernt haben, durch elektrisch gesteuerte Ventile geregelt, welche von der Bedienungsstelle aus durch schwachen elektrischen Strom betätigt werden (Abb. 37).

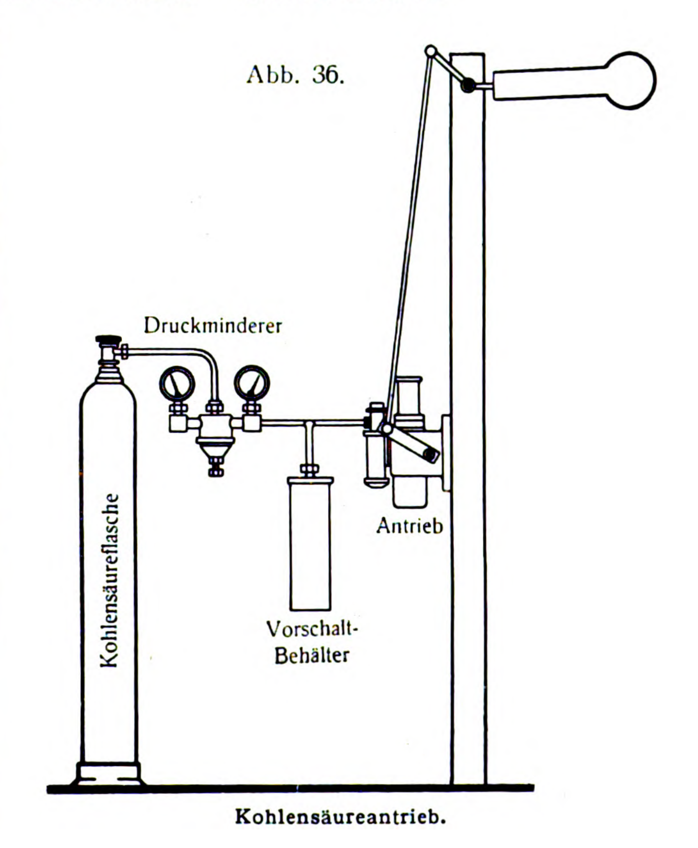
Wenn auch der Kohlensäureverbrauch für jede Umstellung sehr gering ist, so dafs der Inhalt einer Flasche Wochen und Monate reicht, ist doch eine

Abb. 35.



Elektrisches Stellwerk — Bahnhof Karthaus.

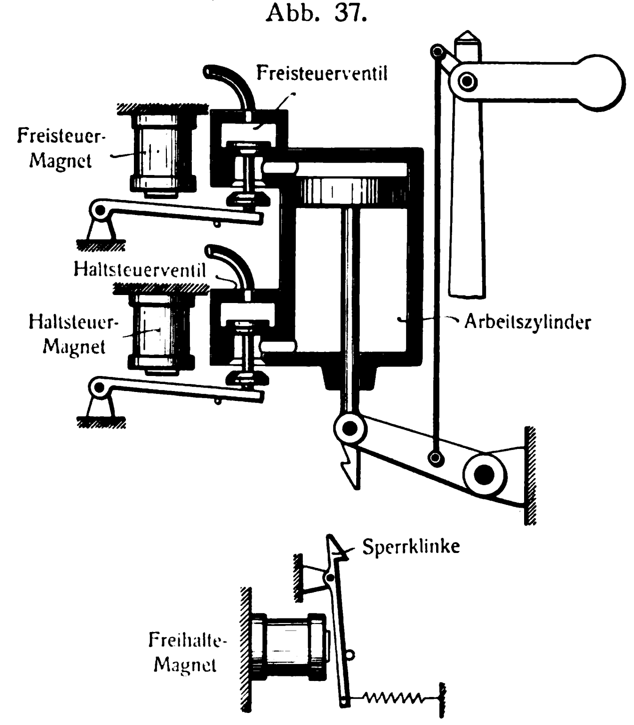
Abb. 36.




Kohlensäureantrieb.

Ueberwachungsvorrichtung notwendig, welche der Bedienungsstelle anzeigt, wann die Kohlensäureflasche ausgewechselt werden mufs. Diese Meldung geschieht in einfachster Weise durch den Zeiger des Hochdruckmanometers. Sinkt der Druck unter den festgesetzten niedrigsten Druck, so schliefst der Manometerzeiger einen Kontakt und setzt dadurch an der Bedienungsstelle eine Meldeklingel in Tätigkeit. (Vorführung des Kohlensäureantriebes am Modell.)

Abb. 37.



Kohlensäureantrieb für Signale.

Meine Herren! Ich habe mich bei meinen Ausführungen jeder Kritik der vorgeführten Kraftstellwerk-Systeme enthalten, einerseits, weil mir ausreichende persönliche Kenntnisse und Erfahrungen über ihre Bewährung in der Praxis des Betriebes nicht zu Gebote stehen, anderseits, weil die ausgeführten Kraftstellwerksanlagen sich mehr oder weniger noch im Versuchsstadium befinden und die Kinderkrankheiten wohl noch nicht ganz überstanden haben.

Auch mufste ich mich naturgemäfs auf eine mehr skizzenhafte Darstellung beschränken, die noch dazu insofern lückenhaft ist, als ich mir versagen mufste, auf die mit den Stellwerken eng im Zusammenhang stehenden Einrichtungen für die eigentlichen Zugsicherungen einzugehen.

Immerhin darf ich hoffen, dafs die Ausführungen trotzdem genügt haben, einen einigermafsen ausreichenden Begriff davon zu geben, wie Hervorragendes an geistiger Arbeit und technischer Ausführung auf diesem Gebiet maschinentechnischer Kleinkunst heutzutage geleistet wird.

(Lebhafter Beifall.)

Zur Erläuterung des Vortrages dienten zahlreiche Lichtbilder; auch gelangten einige Modelle zur Vorführung.

Der **Vorsitzende** spricht dem Redner den Dank des Vereins für den Vortrag, der mit grofsem Interesse aufgenommen wurde, aus.

Eine Besprechung fand nicht statt.

Herr Ingenieur Hans **Schmidt** führt alsdann zwei neue elektrisch betriebene Lichtpausapparate der neuen Photographischen Gesellschaft A.-G., Steglitz-Berlin, die es ermöglichen, in kürzester Zeit bei künstlichem Lichte und minimalstem Stromverbrauche Lichtpausen der verschiedensten Art anzufertigen, im Betriebe vor. Die ausgeführten Proben waren in bezug auf Schärfe und Kraft von vorzüglicher Qualität.

Auf einige im Anschlufs an die Vorführung an ihn gerichtete Fragen gibt Herr Ingenieur Schmidt die gewünschte Auskunft.

Der **Vorsitzende** dankt demselben für seine Bemühungen.

Als ordentliche Mitglieder wurden auf Grund der erfolgten Abstimmung aufgenommen die Herren: Regierungsbaumeister a. D. und Privatdozent Gustav Braun, Berlin; Rudolf Diesel, Ingenieur, München; Gustav C. H. Engel, Ingenieur, Tegel; Friedrich Folkers, Regierungsbauführer des Maschinenbaufaches, Wismar i. M.; Wilhelm Hahn, Ingenieur, Tegel; Regierungsbauführer Friedrich Hubrig, Halle a. S.; Regierungsbaumeister Friedrich Klein, Altona; Konrad A. Müller, Diplom-Ingenieur, Tempelhof bei Berlin; Regierungsbaumeister Hermann Müsken, Opladen, Rheinland; Betriebsdirektor Gustav Streibhardt, Berlin.

Der Bericht über die Versammlung am 24. März d. Js. wird genehmigt.

Da hiermit die Tagesordnung erschöpft ist und niemand mehr das Wort zu nehmen wünscht, so schliefst der Vorsitzende die Versammlung.

Die Deutsche Schiffbau-Ausstellung

(Mit 2 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 38)

Der Stand der Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H., bezw. der Siemens & Halske Akt.-Ges. zeigt sämtliche Verwendungsarten der Elektrotechnik an Bord, und zwar: Innenbeleuchtung mittels Glühlampen, Innenbeleuchtung mittels Scheinwerfer, Kraftbetriebe der Schiffsmaschinen durch Elektromotoren, elektrische Kommando- und Signal-Apparate, Fernsprecher usw. Von den zahlreichen Objekten dieses Standes sind in erster Linie die Scheinwerfer zu erwähnen. Diese Scheinwerfer dienen zum Beleuchten und Aufsuchen von Gegenständen auf weite Entfernungen sowie zum Austausch von Lichtsignalen. Der Scheinwerfer hat also sehr wichtige Aufgaben im Schiffsbetriebe zu erfüllen und gerade er ist es, der seinerzeit der Elektrotechnik den Weg im Schiffbau geebnet hat; auch heute noch ist sein Betrieb auf Elektrizität ausschliefslich angewiesen. Die Leuchtkraft eines Scheinwerfers ist bekanntlich abhängig von der Intensität der Lichtquelle und von der Qualität des optischen Spiegels. Die Siemens-Schuckert Werke verwenden als Spiegel den von S. Schuckert in Nürnberg und Professor Muncker im Jahre 1886 hergestellten Glasparabolspiegel. Dieser Spiegel besitzt gegenüber anderen Spiegelformen und auch gegenüber dem Fresnel-System vor allem den Vorzug, dafs jede sphärische Aberration fortfällt. Der Spiegel wird von einer Metallfassung gehalten, die zum Zwecke der Abkühlung mit Ventilationsöffnungen versehen ist. Als elektrische Energie kommt Gleichstrom zur Verwendung und zwar solcher von bis 200 Amp. Stromstärke. Um das Licht des Scheinwerfers bei weiterbrennender Scheinwerferlampe nach aufsen hin abblenden zu können, sind am Scheinwerfer sogenannte Irisblenden vorgesehen, die einen absolut luftdichten Abschlufs gestatten. Sämtliche Bestandteile des Scheinwerfers sind in ein aus Blech bestehendes Gehäuse eingebaut, das um die vertikale Achse vollkommen, und um die horizontale Achse 30° nach oben und 20° nach unten verstellbar ist. Die Einstellung kann sowohl von Hand als auch mittels eines Elektromotors erfolgen.

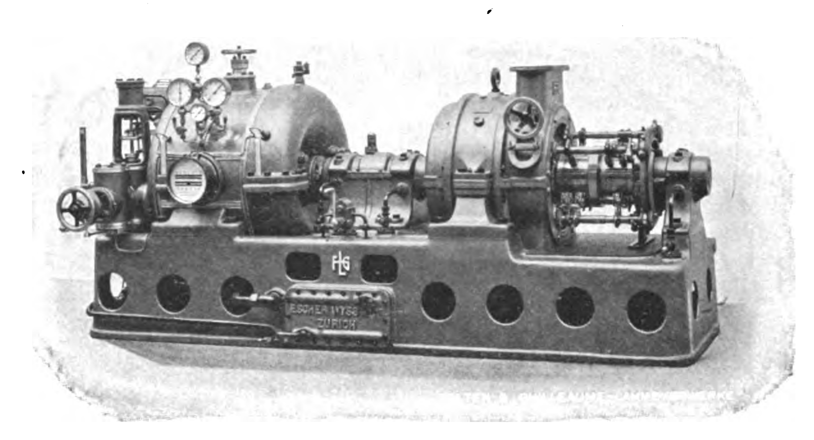
Hand in Hand mit der fortschreitenden Vergröfserung der Schiffe sind die Anforderungen an die Einrichtungen zur Befehlsübermittelung auf dem Schiffe gegangen. Deshalb hat die Firma Siemens & Halske schon früh ihre Aufmerksamkeit auf die Ausbildung der Kommandoapparate geworfen. Die wichtigsten der von ihr gebauten Apparate sind die Maschinentelegraphen, Ruderkommandoapparate, Ruderanzeiger, Docktelegraphen, Artillerie- und Torpedotelegraphen und Kesselraumtelegraphen. Bisher haben die Apparate, die nach dem Sechsrollen-System gebaut sind, die gröfste Verbreitung gefunden; sie können direkt an das allgemeine Gleichstromnetz angeschlossen werden. Neuerdings verwenden Siemens & Halske aber auch Kommandoapparate für Wechselstrombetrieb. Es würde zu weit führen, auf die Konstruktionen der einzelnen Apparate, die dem Fachmann viel Neues bieten, hier näher eingehen zu wollen; es möge an dieser Stelle auf eine reich illustrierte Broschüre verwiesen werden, die die Firma aus Anlafs der Schiffbauausstellung herausgegeben hat. — Auch auf dem Siemens-Schuckert-Stand finden wir mehrere Turbodynamos aufgestellt, bei denen als Turbine bekanntlich die Zoellyturbine Anwendung findet. Daneben sei auf die umfassende Ausstellung elektromotorisch betriebener Hilfsmaschinen, wie Pumpen, Ventilatoren, Munitionswinden etc. hingewiesen.

Die Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G. Mülheim a. Rh., Frankfurt a. M. haben eine gröfsere Reihe von elektrotechnischen Erzeugnissen ihres Frankfurter Werkes und eine bedeutende Anzahl Draht- und Kabelobjekte des Mülheimer Kabelwerkes ausgestellt. Auch diese Firma zeigt eine Turbodynamo für Schiffsbeleuchtung (Bordturbine). Das zusammen mit der Firma Escher, Wyss & Co. in Zürich gebaute Aggregat besteht aus einer Zoellyturbine, die mit einer Gleichstromdynamo der Felten & Guilleaume Lahmeyerwerke vereinigt ist (Abb. 3). Beide Maschinen ruhen auf einem einfachen Fundamentrahmen und sind so kompakt gebaut, dafs sie nur einen äufserst geringen Raum benötigen.

Von den übrigen ausgestellten Objekten der F. G. L. sei neben den hohen Seilpyramiden, dem Umformer für Scheinwerferbetrieb, dem Motorgenerator von 50 PS. Leistung, dem elektrisch angetriebenen Siroccoventilator, der Einrichtung zur Ueberwachung von Signalanlagen, dem Glühlampen-Telegraphen mit optischer u. akustischer Rückmeldung sämtlicher Kommandos, dem Befehlsübermittler nach dem Resonanz-System, insbesondere das Modell einer kompletten Anlage für Bekohlung von Kriegsschiffen in See, „System Adam“, erwähnt (Abb. 4). Dieses System, das von Oberingenieur Otto Adam erfunden worden ist, ermöglicht es, beliebig viele Aufgabestellen hinter einander anzuordnen, sodafs man mit einer geringen Bedienungsmannschaft auskommen und die Kohlensäcke in aller Ruhe nach den verschiedensten räumlich getrennt von einander liegenden Stellen schaffen und auch aus verschiedenen Ladeluken des Kohlendampfers fördern kann.

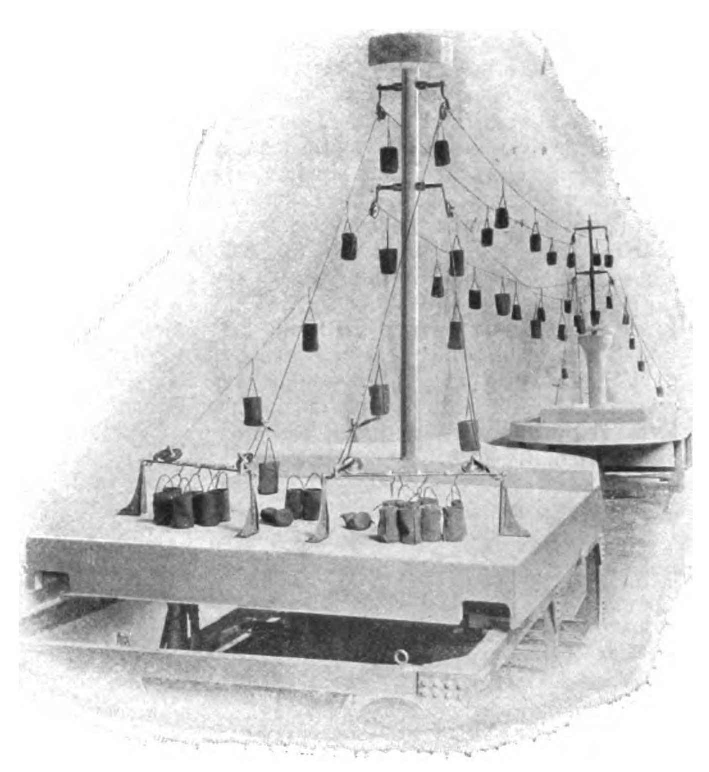
Im Anschlufs an die Vorführungen der Elektrotechnik insbesondere mit Rücksicht auf den von dieser umfassend gepflegten Scheinwerferbau sei zunächst der Stand der Firma Julius Pintsch Aktien-Gesellschaft genannt. Hier ist in erster Linie das komplette Leuchtfeuer zu erwähnen. Dasselbe besteht aus einem schmiedeeisernen Turm, gufseisernen Leuchtfeuerlaternen und elektrischen Blitzfeuerapparaten. Der schmiedeeiserne Turm ist 9 m hoch und mit Umlauf und Treppen

Abb. 3.



Turbo-Dynamo für Schiffsbeleuchtung der F. G. L.

Abb. 4.



Modell der Bekohlung, System F. G. L.

versehen. Die Leuchtfeuerlaternen besitzen 3500 mm lichte Weite und die Scheinwerferlinse des Leuchtfeuerapparates hat einen Durchmesser von 1100 mm. Neben diesem Objekt bringt die Firma noch zahlreiche andere in der Schiffahrt verwendete Apparate und Einrichtungen ihrer vielseitigen Fabrikation zur Vorführung.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Konstruktion der Flugmotoren.

In dem Mafse, als unsere Kenntnis der statischen und dynamischen Bedingungen der Flugtechnik wuchs, nahm die Erkenntnis von der grofsen Bedeutung zu, die dem Motorenbauer bei der Konstruktion moderner Luftschiffe zukommt. Es ist deshalb kein Zufall, dafs die vergangenes Spätjahr entstandene „Flugtechnische Gesellschaft“ nicht als selbständige technische Vereinigung ins Leben trat, sondern als besondere Abteilung der Automobiltechnischen Gesellschaft. Als Gottfried Daimler und Carl Benz seinerzeit unabhängig voneinander den schnellaufenden Benzinmotor konstruiert hatten, ging die ganze weitere automobiltechnische Entwicklung darauf hinaus, diesen Motor den Forderungen der Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit, die

der Automobilbetrieb stellt, entsprechend auszubilden. Ganz ebenso liegen heute die Verhältnisse inbezug auf den Luftschiffbau. Auch hier gilt es, den im Prinzip als zweckmäfsig erkannten, im Automobilbau seit länger als einem Jahrzehnt benutzten schnellaufenden Motor den speziellen Bedingungen des Luftschiffbaues anzupassen. Diese Bedingungen sind zu einem grofsen Teil heute schon genügend bekannt und um ihre Erfüllung haben sich bereits mehrere erfolgreiche Motorenkonstrukteure lebhaft bemüht, ohne dafs dies bisher in weitere Kreise gedrungen wäre. Die in der automobiltechnischen Literatur mehrfach hervorgetretenen Ingenieure Valentin und Dr. Huth haben sich die dankbare Aufgabe gestellt, die Bestrebungen und bisherigen Erfolge dieses jüngsten Zweiges des Motorenbaues unter obigem Titel zusammenzufassen. Die Abhandlung ist erschienen in Heft 11, Jahrgang 1908 der Zeitschrift „Der Motorwagen", Organ der Automobiltechnischen Gesellschaft. In der Einleitung dieses Aufsatzes werden zunächst die Aufgaben erörtert, die sich dem Konstrukteur inbezug auf Gewicht, Zuverlässigkeit, Dauerhaftigkeit und Brennstoffverbrauch darbieten. Alle diese Aufgaben verlangen auf dem Gebiete des Luftschiffbaues eine weit vollendetere Lösung als im Automobilbau. Neben diesen Problemen sind noch zahlreiche andere erwachsen, die dem Luftschiffbau spezifisch eigen sind. So ist beispielsweise der Vergaser den sehr bedeutenden Temperaturwechseln in der Atmosphäre anzupassen; es ist ferner zu berücksichtigen, dafs in gröfseren Höhen die Luftverdünnung sehr stark ist, wodurch die Motorleistung erheblich vermindert wird, u. a. m. Alle diese Bedingungen werden von den Verfassern ausführlich erörtert und zum Teil auch Vorschläge für ihre konstruktive Erfüllung gemacht. Im Anschlufs daran werden die verschiedenen bisher erschienenen Flug-Motoren-Konstruktionen, die sich sämtlich aus dem Automobilmotorenbau heraus entwickelt haben, vorgeführt. Dem Automobilmotor am nächsten steht der Flug-Motor der Süddeutschen Automobilfabrik Gaggenau. Derselbe ergibt bei 1400 Touren pro Minute eine Leistung von 100 PS bei einem Gewicht von 3 kg pro Pferdestärke. Anordnung der Ventile, der Steuerwelle etc. sind genau wie bei dem vierzylindrigen Automobilmotor, den diese Firma auf der letzten Berliner Automobilausstellung zur Vorführung gebracht hat. Das Gaggenauer Werk führt nach derselben Bauart auch einen Achtzylindermotor aus, der 200 PS leistet. Dieser Motor besitzt zwei Vergaser, zwei Magnete, zwei Vierzylinderkurbelwellen etc., stellt also eine Verdoppelung des Vierzylindermotors dar. Von dieser Gaggenauer Konstruktion unterscheidet sich eine zweite Gruppe von Motoren, deren Prinzip in der vorteilhaften Ausnutzung der Kurbelwelle und des Kurbelgehäuses besteht. Es ist dies dadurch erreicht, dafs die Zylinder nicht mehr in der Ebene der Kurbelwelle angeordnet sind, sondern sternförmig in einer Ebene, normal zur Kurbelwelle. Von Repräsentanten dieser Gruppe von Motoren sind zu nennen: Der Antoinette-Motor von Levasseur, bei dem auch der Vergaser in Wegfall kommt, der Renault-Motor, der Farcot-Motor mit vereinigtem Ein- und Auslafsventil, bei dem eine äufsert vorteilhafte Kühlung des Auslafsventiltellers durch die frischen Gase stattfindet, ferner der Esnault-Pelterie-Motor, ebenfalls mit vereinigtem Ein- und Auslafsventil und fast vollständigem Wegfall des Gehäuses.

Die Frage der Motorkühlung, die im Automobilbau mit Ausnahme des Kleinwagenbaus zugunsten der Wasserkühlung entschieden ist, tritt im Luftschiffbau von neuem auf. Dies darf nicht wundern, wenn man bedenkt, dafs das Motorgewicht bei Wasserkühlung noch um das Gewicht des Kühlapparates, der Pumpe, der Rohrleitungen und einer beträchtlichen Wassermenge erhöht wird. Es ist deshalb verständlich, wenn man im Luftschiffbau sucht, mit Luftkühlrippen auszukommen; ob diese hinreichen, läfst sich heute noch nicht feststellen.

Den Schlufs bildet die Vorführung der ebenfalls sternförmige Zylinderanordnung zeigenden Motoren von Adams, von Burlat und von Dufaux. Die beiden erstgenannten Konstruktionen unterscheiden sich von den obengenannten Motoren im Prinzip dadurch, dafs die Kurbelwelle hier festgelegt ist, während die Zylinder sich umdrehen. Dufaux nützt nicht nur Gehäuse und Kurbelwelle aus, sondern auch Kolben und Kolbenstange und zwar durch Anwendung doppelt wirkender Zylinder in Tandemanordnung, wie dies im Grofsgasmaschinenbau zuvor schon durchgeführt worden ist.

Valentin und Dr. Huth machen nicht den Anspruch, den leichten Motorenbau erschöpfend vorgeführt zu haben; sie verfolgten nur den Zweck, die Aufmerksamkeit der Motorentechniker auf diesen jüngsten Zweig des Motorenbaues hinzulenken. — Dr. L.

Verschiedenes

49. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure in Dresden. Die erste Sitzung der 49. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure fand am 29. Juni vormittags 11 Uhr im Königlichen Schauspielhause statt. Als Vertreter der Regierung waren sämtliche Staatsminister erschienen; als Vertreter der städtischen Behörden war Oberbürgermeister Geh. Finanzrat Beutler anwesend. Von sonstigen Ehrengästen sind u. a. zu nennen: Generaldirektor der Staatsbahnen v. Kirchbach, die Ministerialdirektoren Geh. Räte Dr. Wäntig und Dr. v. Seydewitz, Se. Magnifizenz Geh. Hofrat Prof. Dr. Möhlau, Rektor der Technischen Hochschule, und Prof. Dr.-Ing. v. Linde (München).

Punkt 11 Uhr erschien Se. Majestät König Friedrich August in seiner Loge, begrüfst von einem dreimaligen Hurra der Anwesenden, das Prof. Kübler ausbrachte. Geh. Rat Prof. Dr. Slaby eröffnete die Versammlung im Namen des Vereins Deutscher Ingenieure, worauf Staatsminister Graf v. Hohenthal die Versammlung im Namen der Landesregierung, Oberbürgermeister Geheimer Finanzrat Beutler im Namen der Stadt, Se. Magnifizenz der Rektor der Technischen Hochschule Geh. Hofrat Prof. Dr. Möhlau im Namen der Technischen Hochschule begrüfsten; Se. Magnifizenz gab zugleich die Ernennung des Direktors der Aktiengesellschaft Lauchhammer, Herrn Kommerzienrat Joseph Hallbauer, zum Ehrendoktor bekannt.

Nach dem von Regierungsbaumeister Meyer erstatteten Geschäftsbericht hat der Verein jetzt 22430 Mitglieder und ein Vermögen von 1200000 M. Von verstorbenen hervorragenden Mitgliedern sind zu nennen: Gustav Herrmann (Aachen), A. v. Ernst (Stuttgart), J. L. Lewicki (Dresden), Fr. Kinsley (Aachen) und Gustav Zeuner. Die literarischen Unternehmungen des Vereins, wie die Zeitschrift und das neugegründete Monatsheft: Technik und Wirtschaft, die Mitteilungen über die Forschungsarbeiten, schreiten rüstig fort. Das Unternehmen des Technolexikons ist zum Stillstand gekommen; doch hofft man auf eine Fortsetzung mit Hilfe des Reiches, vieler Behörden und Körperschaften.

Anschliefsend verkündigte Geh. Rat Dr. Slaby die Verleihung der Grashof-Denkmünze an Graf Ferdinand v. Zeppelin und Professor Dr. Aurel Stodola in Zürich.

Alsdann ergriff das Wort Geh. Hofrat Prof. Dr. Hempel zu seinem Vortrage über Die Trinkwasserversorgung der Städte vom chemischen Standpunkt, dem sich ein zweiter Vortrag, gehalten von Graf Zeppelin über lenkbare Luftschiffe, anschlofs.

In der zweiten Sitzung des Vereins wurde die Wahl des Vorsitzenden und zweier Beigeordneter im Vorstande vorgenommen. Zum Vorsitzenden wurde Dr.-Ing. Ernst Heller, Generaldirektor der Hannoverschen Maschinenfabrik, A.-G., zu Beigeordneten wurden Joh. Körting (Düsseldorf)

und Walter Meng (Dresden) gewählt. Weiter folgten Berichte des Vorstandes über im Gang befindliche Vereinsarbeiten. Die Monatsschrift „Technik und Wirtschaft" rentiert gut, zumal sich das Anzeigenwesen zur Zufriedenheit entwickelt hat. Als nächster und wichtigster Punkt folgte ein Antrag des Vorstandes auf Einsetzung eines Ausschusses zur Prüfung der Frage: Aenderungen in der Organisation des Vereins. Der Vorstand schlug vor, einen Arbeitsausschufs zur Prüfung dieser Frage einzusetzen. Diesem Ausschufs sollen die Mitglieder des derzeitigen Vorstandes, die drei am 1. Januar 1909 eintretenden Vorstandsmitglieder und acht Mitglieder des Vorstandsrates angehören, die aus verschiedenen Bezirksvereinen zu wählen sind. Als Mitglieder aus dem Vorstandsrat waren vorgeschlagen: v. Bach, Beck, Blümcke, Bogatsch, Krause, Meyer (Halle), Schöttler und Schulz. Aufserdem soll der Ausschufs das Recht der Zuwahl haben. Diesem Ausschufs wären dann verschiedene, die Organisation und die Aufnahme in den Verein betreffende Anträge zu überweisen. Hiergegen machte sich eine Opposition geltend. Schliefslich wurde der Antrag gegen 4 Stimmen angenommen. Es steht zu hoffen, dafs es diesem Ausschufs gelingen möge, den Verein zu modernisieren und die Aufnahmebedingungen so zu gestalten, dafs der Verein auch tatsächlich die Organisation eines liberalen wissenschaftlichen Berufes darstellt. Die Möglichkeit der Aufnahme von Technikern, die nicht akademisch vorgebildet sind, ist natürlich vorzusehen. Erst auf Grund einer homogenen Zusammensetzung kann der Verein die Vertretung von Standesinteressen ausüben, auf die er bisher zum Schaden der Ingenieure verzichten mufste. Der nächste Punkt betraf: Antrag des Bayerischen Bezirksvereins betreffend Verwaltungsingenieure. Der Vorstandsrat empfahl der Hauptversammlung folgenden Beschlufs:

„Der Verein Deutscher Ingenieure hält es für erforderlich, dafs die Aemter der staatlichen und kommunalen Verwaltungen den Akademikern aller Berufsklassen zugänglich gemacht werden, sofern sie sich die geeigneten Kenntnisse erworben haben. Der Verein Deutscher Ingenieure hält es für erwünscht, dafs den Diplomingenieuren zur Ausbildung in der Verwaltung in den staatlichen, kommunalen und privaten Verwaltungen jeder Art Gelegenheit geboten werde, und beauftragt den Vorstand, zur Erfüllung dieser Forderung die geeigneten Schritte in die Wege zu leiten."

Die Versammlung beschlofs demgemäfs. Auch dieser Beschlufs ist von grofser Wichtigkeit und verdient entsprechenden Erfolg.

Um 1 Uhr gewährte Se. Majestät der König dem Vorstand des Vereins, den Rednern der Festversammlung und den Herren Prof. W. Kübler, Vorsitzendem des Festausschusses, und Geh. Hofrat Prof. Dr. Hempel eine Audienz im Residenzschlosse und lud die Herren darauf zur Frühstückstafel ein.

Die dritte Sitzung der Hauptversammlung galt zunächst dem im vorigen Herbst verstorbenen Professor Dr. Gustav Zeuner. Neben dem Rednerpult war ein grofses Bild des berühmten Hochschullehrers aufgestellt worden. Darunter hatte der Verein einen mächtigen Lorbeerkranz mit teilweise vergoldeten Blättern und breiter Seidenschleife anbringen lassen, die die Inschrift trug: Der Verein Deutscher Ingenieure dem grofsen Forscher und Lehrer. Von Verwandten des verstorbenen Gelehrten waren ein Sohn, Diplom-Ingenieur Friedrich Zeuner, ein Neffe, Regierungsbaumeister Hanno Zeuner, der greise Bruder und der Schwiegersohn Geh. Hofrat Prof. Dr. Helm anwesend. Geh. Hofrat Dr. R. Mollier sprach über Gustav Zeuner, dessen Forschungen auf dem Gebiete der Thermodynamik eingehend gewürdigt wurden.

Weiter sprach Dipl.-Ing. C. Michenfelder, Zivilingenieur in Düsseldorf, über Kranbauarten für Sonderzwecke.

Darauf schlofs Geh. Rat Prof. Dr. Slaby die Tagung.

Preisausschreiben. Wie wir dem „Reichsanzeiger" entnehmen, stellt die Königliche Akademie des Bauwesens folgende Preisaufgabe:

Vergleichende Darstellung neuerer Anlagen zur Ausnutzung der Wasserkräfte.

Die Bearbeitung, die auf Grund vorhandener Veröffentlichungen und eigener Erkundigungen erfolgen soll, hat sich auf solche neueren Anlagen zu erstrecken, deren Einrichtung und wirtschaftliche Bedeutung vorbildlich für zukünftige Anlagen im deutschen Mittelgebirgs- und Flachlande sein kann.

Zur Preisbewerbung werden nur Angehörige des Deutschen Reiches zugelassen, die gemeinsame Bearbeitung der Aufgabe durch zwei oder mehrere Personen ist nicht ausgeschlossen.

Die Abhandlungen sind bis zum 15. Januar 1909 an die Geschäftsstelle der Akademie, Berlin W. 66, Leipziger Strafse 125, einzureichen. Von den als preiswürdig anerkannten Arbeiten erhält die beste einen Preis von 3000 M.

Das Preisgericht bildet die Abteilung der Akademie für Ingenieur- und Maschinenwesen. Die Akademie behält sich vor, die Vervollständigung und Vertiefung der preisgekrönten Arbeit herbeizuführen und zu diesem Zwecke weitere Geldmittel, namentlich auch für die dazu erforderlichen örtlichen Ermittlungen, zu bewilligen.

Die näheren Bedingungen sind von der genannten Geschäftsstelle zu beziehen.

Prämiierung nützlicher Erfindungen. Für das abgelaufene Etatsjahr haben aus den im Etat der Staatseisenbahn-Verwaltung zur Prämiierung nützlicher Erfindungen vorgesehenen Mitteln 38 Beamten und Arbeitern der Eisenbahnverwaltung Belohnungen im Gesamtbetrage von 20000 M. für Erfindungen und Verbesserungen, die zur Erhöhung der Betriebssicherheit oder in wirtschaftlicher Beziehung von Bedeutung sind, bewilligt werden können.

(Berliner Actionair.)

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Hilfsreferenten im Kriegsminist., Intendantur- und Baurat **Wutsdorff** und Betriebsdirektor II. Klasse Baurat **Koch.**

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor **Klamroth,** Lehrer an der Marineakademie und an der Marineschule in Kiel.

Versetzt: die Militärbauinspektoren Baurat **Trautmann** in Torgau nach Breslau II, **Mattel** in Breslau II nach Hanau, **Schulz,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des IV. Armeekorps, in die Vorstandstelle des Militärbauamts Torgau und **Beyer** in Stettin zum 1. Oktober 1908 als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des IV. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberregierungsrat der Vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Regierungsrat **Rüdlin,** zum Geh. Regierungsrat und Vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Regierungsrat **Pape,** Mitglied der Kgl. preufsischen und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion in Mainz, zum Reg.- und Baurat der Landbauinspektor Baurat **Klemm** in Mageburg;

zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister Ludwig **Hoffmann** in Frankfurt a. M. (Maschinenbaufach), zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister Heinrich **Gödecke** in Birnbaum, Hermann **Schloe** in Münster i. W., Hermann **Brust** in Hagen i. W., Gustav **Lüttmann** in Grottkau, Leopold **Sarrazin** in Frankfurt a. M. (Eisenbahnbaufach);

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Siegfried **Kramm** und Heinrich **Herkt,** beide aus Berlin (Maschinenbaufach), Peter **de Jonge** aus Emden, Theodor **Conrad** aus Reichenbach i. V., Königreich Sachsen, Peter **Brückmann** aus Stolberg, Kreis Aachen, Friedrich **Helm** aus Klein-Rechtenbach,

Kreis Wetzlar, Albrecht **Mende** aus Neuruppin, Hans **Wiegels** aus Lüneburg (Eisenbahnbaufach), Erwin **Lampmann** aus Haspe i. W., Johannes **Jaeckel** aus Spandau (Wasser- und Strafsenbaufach), Edmund **Ismer** aus Berlin, Richard **Schlegelmilch** aus Zerbst, Gustav **Kafsbaum** aus Rehna in Meckl.-Schwerin und Bruno **Kuhlow** aus Charlottenburg (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Privatarchitekten Heinrich **Theising** in Grofs-Lichterfelde;

der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse dem Maschinenbauinspektor **Hancke** in Magdeburg, dem Bauinspektor **Labes** in Schöneberg, den Wasserbauinspektoren **Gläser** in Rathenow, **Westphal** in Stralsund, **Heusmann** in Berlin, **Schubert** in Stralsund, **Preifs** in Münster i. W., den Kreisbauinspektoren **Saegert** in Stettin, **Paetz** in Harburg, **Süfsapfel** in Perleberg, **Lucas** in Reichenbach, **Schlöbcke** in Lüneburg, den Landbauinspektoren Antonio **Schmidt** in Altona, Albert **Fischer** in Berlin und dem Meliorationsbauinspektor **Klinkert** in Minden;

den Reg.- und Bauräten Robert **Müller** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Bromberg, Albert **Wendt** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Kassel, **Merling** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Altona und **Riemann** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Hannover, dem Eisenbahnbauinspektor **Quelle** die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Paderborn, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Marx** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Hagen, **Ahrons** die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Altona, **Effenberger** die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Frankfurt a. M., **Borishoff** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Bremen, Arnold **Eggers** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 2 in Lyck, **Dieckhoven** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Königsberg N.-M., **Klotz** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Tilsit und **Busacker** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Hameln, sowie dem Landbauinspektor **Landsberg** in Arnsberg die dortige Kreisbauinspektorstelle.

Uebertragen: die Stelle des Oberbaurats bei der Eisenbahndirektion in Mainz dem Grofsherzogl. hessischen Ober- und Geh. Baurat **Schoberth.**

Ueberwiesen: der Reg.- und Baurat **Klemm** der Regierung in Magdeburg und der Kreisbauinspektor **Schiele** aus Memel der Regierung in Königsberg i. Pr.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Ehlers** der Eisenbahndirektion in Stettin, **Brückmann** der Eisenbahndirektion in Posen, **de Jonge** der Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., **Conrad** der Eisenbahndirektion in Köln (Eisenbahnbaufach), **Bruchmüller** der Verwaltung der Märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach), **Bettenstaedt** der Regierung in Posen und **Kallmeyer** der Regierung in Hannover (Hochbaufach).

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung und den unbesoldeten Mitgliedern des Magistrats in Wiesbaden getroffenen Wahl der bisherige Reg.- und Baurat Karl **Petri** in Kassel als besoldeter Beigeordneter der Stadt Wiesbaden für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Zur dienstlichen Verwendung zugeteilt: der Meliorationsbauinspektor **Hagelweide** in Koblenz dem Meliorationsbauamt Bonn und der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Max **Maybaum** dem Meliorationsbauamt in Koblenz.

Betraut: mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Aachen der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kümmel** daselbst.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Hesse** von Magdeburg nach Potsdam, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Lagro** in Köln als Vorstand der Bauabt. nach Aachen, die Kreisbauinspektoren Baurat **Gutenschwager** von Arnsberg als Landbauinspektor zur Regierung nach Magdeburg und Karl **Stoessel** von Strehlen nach Oels, der Landbauinspektor Eugen **Kohte** in Liegnitz zur dortigen Regierung und der Wasserbauinspektor Wilhelm **Schmidt** von Hoya nach Dörverden (im Geschäftsbereich der Weserstrombauverwaltung);

die Reg.-Baumeister **Giese** von Berlin nach Duisburg-Ruhrort (Maschinenbaufach), **Sperling** von Landsberg a. W. nach Oppeln, **Danneel** von Stettin nach Schwedt a. O. (Wasser- und Strafsenbaufach), Dr. **Wallbrecht** von Stade nach Posen und **Plathner** von Havelberg nach Memel (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Hermann **Lipp** in Potsdam.

Sachsen.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Buchner** bei dem Landbauamte Zwickau.

Württemberg.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in Stuttgart für das Studienjahr 1908/09 der seitherige Rektor Professor Dr. **Fünfstück** an der Abt. für Mathematik und Naturwissenschaften.

Uebertragen: die erledigte Stelle eines etatmäfsigen Reg.-Baumeisters im Bezirksdienst der Strafsen- und Wasserbauverwaltung dem Reg.-Baumeister Ernst **Engelfried** in Ehingen.

Oldenburg.

Ernannt: zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister **Witzel** in Oldenburg.

In den Ruhestand versetzt: der Baurat **Behrmann** in Oldenburg.

Dem Generaldirektor der Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg Kommerzienrat O. **Petri** ist der Charakter als Kgl. Bayerischer Geh. Kommerzienrat verliehen worden.

Bei der Firma F. Butzke & Co. Akt.-Ges. für Metall-Industrie in Berlin ist der bisherige Prokurist Felix **Riese** unter Aufhebung seiner Prokura zum stellvertretenden Vorstandsmitglied bestellt und dem langjährigen Mitarbeiter Ernst **Zänker** Gesamt-Prokura erteilt worden. Direktor **Trendel** hat vor längerer Zeit sein Amt niedergelegt, an seiner Stelle ist seinerzeit Oberingenieur Alexander **Haupt** als Vorstandsmitglied bestellt worden.

Gestorben: Baurat August **Ritter,** früher in Stolp, Baurat **Coqui** bei der Regierung in Magdeburg, Baurat L. **Knoop** in Blomberg (Lippe), Professor **Koller** an der Techn. Hochschule in Stuttgart und Reg.-Bauführer Karl **Berner** in Charlottenburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 24. März 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Hierzu Tafel 2 und 58 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 48)

Vortrag des Herrn Regierungs- und Baurats **C. Röthig** über:

Einrichtung und Betrieb der elektrischen Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf.

(Fortsetzung.)

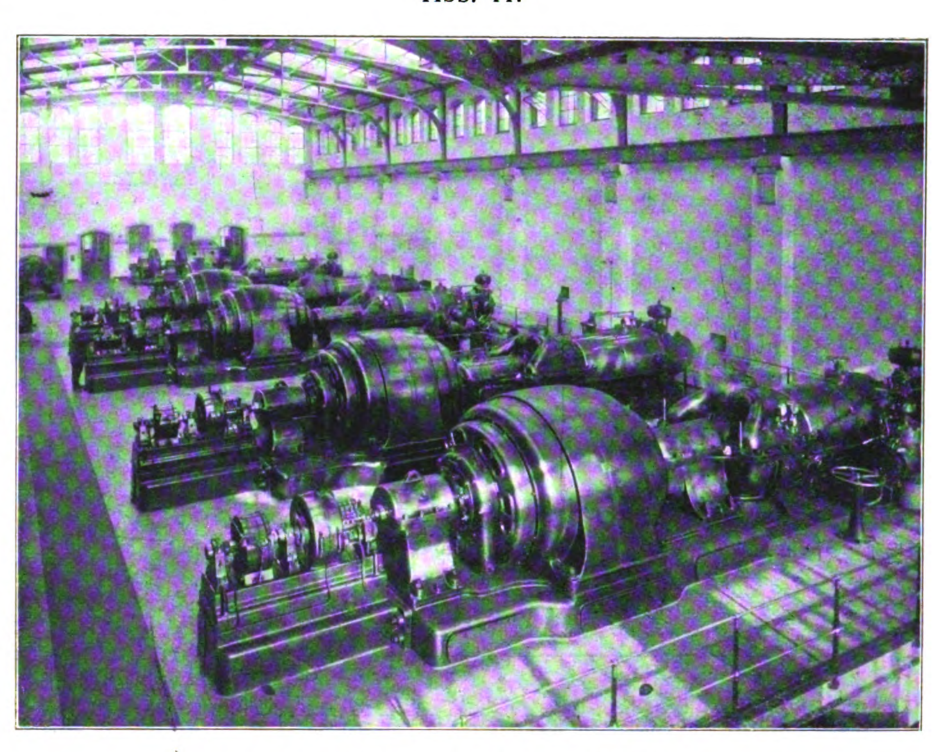
Die von den Kesseln ausgehenden Hauptdampfleitungen aus nahtlosen Stahlrohren durchbrechen unterhalb des Maschinenhausflurs die Trennungswand zwischen Kessel- und Maschinenhaus und führen zu den einzelnen im letzteren Raume aufgestellten Dampfturbinen (Abb. 11). Betrachten wir zunächst diejenigen Turbinen, die den Bahnstrom zu liefern haben. Der Bahnstrom ist Einphasen-Wechselstrom von 25 Perioden in der Sekunde und von 6300 Volt, an den Klemmen der Maschinen gemessen. Es sind 4 Maschinensätze von je 1250 KW normaler Leistung bei einem Leistungsfaktor $\cos \varphi = 0{,}75$ aufgestellt. Jedoch können die Maschinen auf ½ Stunde auch je 1500 KW abgeben und auf etwa 30 Sekunden bis zu 1700 KW belastet werden. Jeder Satz besteht aus einer Dampfturbine, Bauart Parsons, und einem von den Siemens-Schuckertwerken gelieferten, durch eine etwas bewegliche Kupplung mit der Turbine verbundenen Stromerzeuger. Beide Maschinen sind mit ihren Spindeln in je 2 Lagern gelagert, von denen die beiden mittleren sich in einem gemeinschaftlichen, geschlossenen Lagerbock befinden. Sämtlichen Lagern wird das Oel mittels einer Pumpe unter Druck zugeführt. Das der Pumpe wieder zufliefsende Oel wird in einem Oelbehälter durch eine Kühlschlange gekühlt. Die Turbinen machen 1500 Umdrehungen in der Minute und werden durch Dampf von 13 Atm. Ueberdruck bei 300° C Ueberhitzung betrieben.

Die Parsonsturbine besteht, wie aus der Schnittzeichnung (Abb. 12) ersichtlich, aus einer aus Gufsstahl ausgeführten Spindel von stufenweise sich vergröfserndem Durchmesser, auf der eine grofse Anzahl Bronzeschaufeln in einzelnen Kränzen angeordnet ist. Die Länge der Schaufeln und ihr Abstand untereinander wird mit zunehmendem Spindeldurchmesser gröfser. Dem verschieden grofsen Durchmesser der Laufkränze entsprechend ist das sie umgebende zylindrische Gufseisengehäuse ausgebildet, welches die feststehenden, gleichfalls aus Bronze hergestellten Leitschaufelkränze enthält, die zwischen die Schaufelkränze der Spindel mit kleinem Spielraum greifen. Vor der kleinsten Stufe der Schaufelkränze sind auf der Turbinenspindel Ausgleichkolben mit Labyrinthdichtung angeordnet, um den axialen Druck in der Richtung der Dampfströmung aufzuheben. Die Zahl der Schaufeln ist bei der Parsons-Turbine sehr grofs; es dürfte die Angabe interessieren, dafs die Turbinen für Bahnstrom im Kraftwerk Altona je 50000 Leit- und Laufschaufeln haben.

Der Dampf wird stofsweise durch ein Doppelsitzventil auf der Hochdruckseite, d. h. vor den Schaufelkränzen kleinsten Durchmessers eingelassen. Zu diesem Zweck ist, wie Abb. 13 schematisch darstellt, ein kleiner Dampfzylinder über dem Doppelsitzventil angeordnet, dessen mit dem Ventil verbundener Kolben durch Dampf gehoben und beim Entweichen des letzteren durch eine Feder herabgedrückt wird. Das Dampfeinlassen und Auslassen, das von einer von der Turbinenwelle betätigten Steuervorrichtung bewirkt wird, und somit das Oeffnen und Schliefsen des Doppelsitzventils wiederholt sich regelmäfsig in der Zeiteinheit, jedoch wird die Dauer, während welcher das Doppelsitzventil offen ist und Dampf in die Turbine einläfst, durch den Fliehkraftregler der Turbine beeinflufst und somit die Geschwindigkeit der Turbine geregelt.

Es würde hier zu weit führen, wenn eine genaue Beschreibung dieser Einrichtung und der übrigen höchst sinnreich erdachten Konstruktionsteile der Turbine gegeben werden sollte. Es sei nur hervorgehoben, dafs die Geschwindigkeitsregelung der Turbine vorzüglich ist, und dafs bei plötzlicher Ent- oder Belastung der Turbine von 1250 KW auf 0 oder umgekehrt die Umdrehungszahl sich höchstens um 2 pCt. ändert.

Abb. 11.



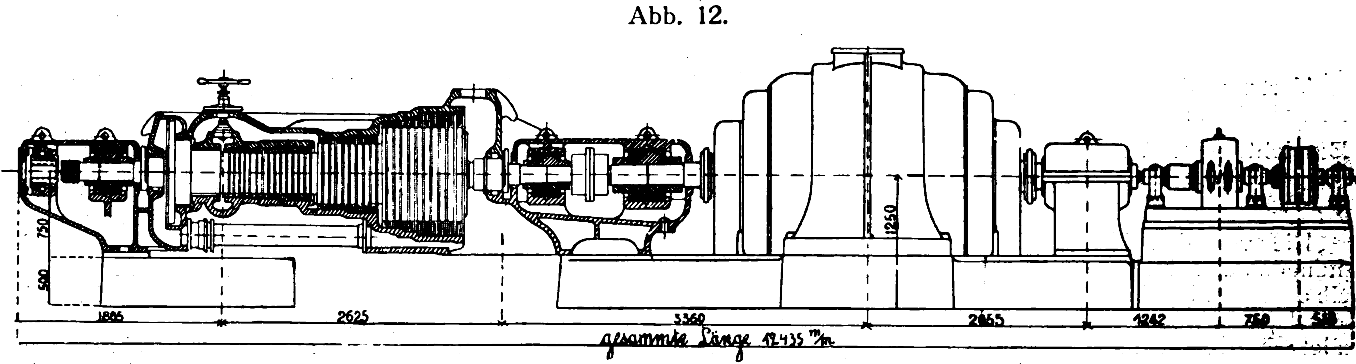
Maschinenraum mit Bahnstrom-Turbinen.

Der Dampf durchzieht die einzelnen Schaufelreihen (Abb. 14) und gibt, indem er sich immer mehr ausdehnt, die ihm innewohnende Arbeit an die einzelnen Laufschaufeln ab. Er gelangt schliefslich auf der Niederdruckseite durch ein weites Abdampfrohr nach einem Oberflächenkondensator (Abb. 15 u. 15a), der im Keller neben dem Turbinenfundament aufgestellt ist. Der Dampf umspült die zahlreichen Kühlrohre des Kondensators, während durch dieselben das von einer Kreiselpumpe dem Kühlwasserkanal entnommene Kühlwasser gedrückt wird. Das Kondensat wird von einer stehenden, zweistufigen Nafsluftpumpe nach zwei im Maschinenhauskeller aufgestellten Behältern befördert, aus denen zwei Kapselpumpen das Wasser entnehmen und in die Warmwasserbehälter im Pumpenhause drücken. Kreiselpumpen und Nafsluftpumpen werden je von einem unmittelbar gekuppelten Gleichstrommotor von 55 bezw. 20 Pferdestärken bei 720 und 200 Umdrehungen in der Minute angetrieben.

In das die Turbine mit dem Kondensator verbindende Abdampfrohr ist ein Wechselventil geschaltet, das ermöglicht, die Turbine vom Kondensator abzusperren und mit einem Auspuffrohr in Verbindung zu setzen, sodafs im Notfall auch ohne Kondensation gearbeitet werden kann.

welches auf dem gemeinsamen Fundamentrahmen für Stromerzeuger und Turbine mittels Schrauben befestigt ist. Das wirksame Eisen des Ankers ist aus einzelnen Blechsegmenten hergestellt, die durch Druckringe und Schrauben zusammengehalten werden. In diesem Eisenkörper befinden sich am inneren Umfange 84 Längs-

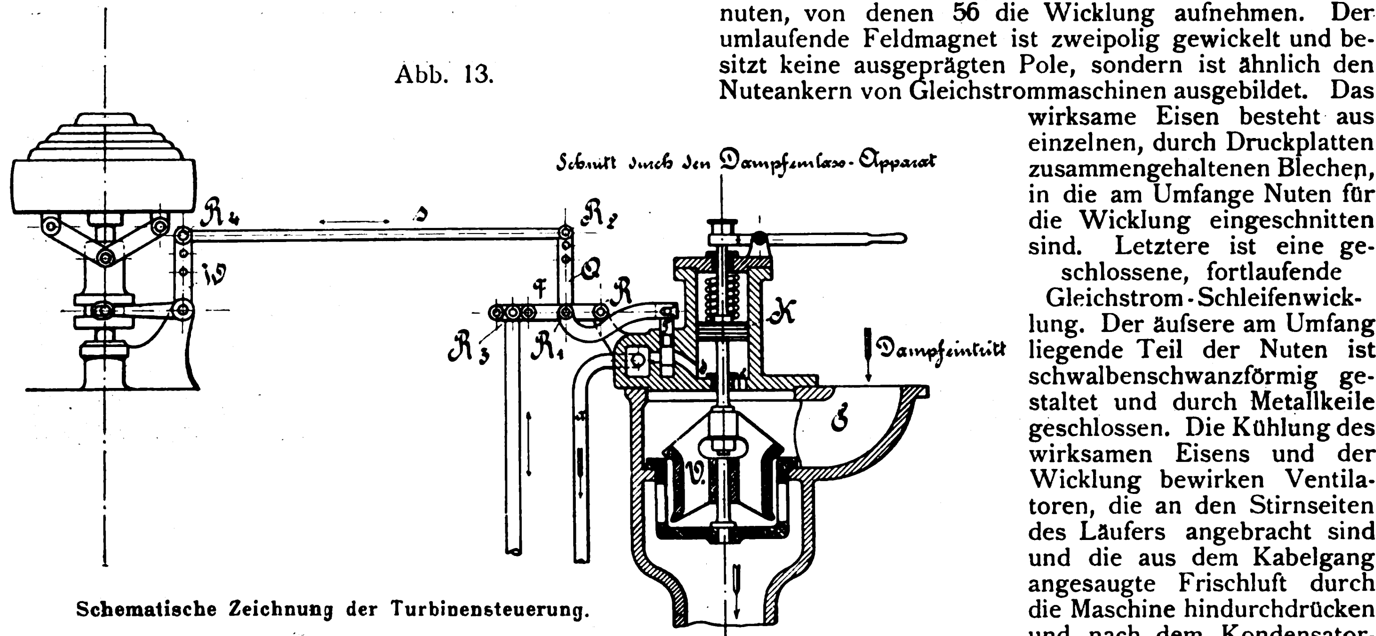
Abb. 12.



Dampfturbine Brown-Boveri-Parsons von 1250 KW normaler Leistung.

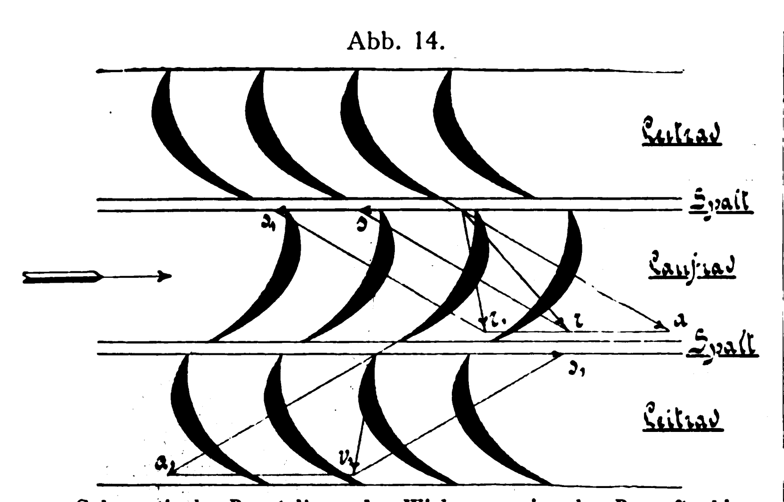
nuten, von denen 56 die Wicklung aufnehmen. Der umlaufende Feldmagnet ist zweipolig gewickelt und besitzt keine ausgeprägten Pole, sondern ist ähnlich den Nuteankern von Gleichstrommaschinen ausgebildet. Das wirksame Eisen besteht aus einzelnen, durch Druckplatten zusammengehaltenen Blechen, in die am Umfange Nuten für die Wicklung eingeschnitten sind. Letztere ist eine geschlossene, fortlaufende Gleichstrom-Schleifenwicklung. Der äufsere am Umfang liegende Teil der Nuten ist schwalbenschwanzförmig gestaltet und durch Metallkeile geschlossen. Die Kühlung des wirksamen Eisens und der Wicklung bewirken Ventilatoren, die an den Stirnseiten des Läufers angebracht sind und die aus dem Kabelgang angesaugte Frischluft durch die Maschine hindurchdrücken und nach dem Kondensatorkeller ausstofsen.

Abb. 13.



Schematische Zeichnung der Turbinensteuerung.

Abb. 14.



Schematische Darstellung der Wirkungsweise der Dampfturbine.

Der Dampfverbrauch der Turbine beträgt nach den Abnahmeversuchen bei einer Kühlwassertemperatur von 25° C, einem Dampfüberdruck von 13 Atmosphären, einer Dampftemperatur von 300° C, 8,29 kg für die KW/std bei einer Nutzleistung von 1250 KW, d. i. für die Pferdestärke 6,1 kg.

Die von den Dampfturbinen angetriebenen Bahnstromerzeuger (Abb. 16) sind als zweipolige Innenpolmaschinen geschlossener Bauart ausgeführt. Bei diesen läuft das Magnetrad um, während der Anker feststeht. Dieser ist in einem gufseisernen Gehäuse untergebracht,

Der Erregerstrom wird dem umlaufenden Feldmagneten durch Kohlebürsten und auf der Maschinenwelle sitzende Schleifringe zugeführt. Zur Erregung dient eine mit dem Stromerzeuger unmittelbar gekuppelte Erregermaschine von 20 KW höchster Erregerenergie bei 75 Volt Spannung, deren Magnete wiederum von einer auf derselben Welle sitzenden Hilfserregermaschine erregt werden. Die Eigenart des Bahnbetriebes mit seinen starken und stofsweise auftretenden Lastschwankungen stellt an die Spannungsregelung der Stromerzeuger, die in erster Linie selbsttätig sein mufs, besondere Anforderungen. So wurde für die Bahnstromerzeuger seitens der Eisenbahnverwaltung vorgeschrieben, dafs bei Belastungsschwankungen um 1500 KW bei jeder Maschine die Spannungsschwankungen nicht mehr als ± 6 pCt. vom Mittelwert der Spannung, d. h. 6300 Volt, also nicht mehr als ± 378 Volt betragen sollen. Die Siemens-Schuckertwerke haben die Spannungsregelung nach dem Prinzip von Danielson ausgeführt, bei welchem die Stromerzeugung der Hilfserregermaschine durch den erzeugten Wechselstrom beeinflufst wird. Dem Läufer des Stromerzeugers wird infolgedessen in jedem Belastungszustand diejenige Menge Erregerstrom zugeführt, die zur Erhaltung einer möglichst gleichbleibenden Klemmenspannung des Stromerzeugers erforderlich ist.

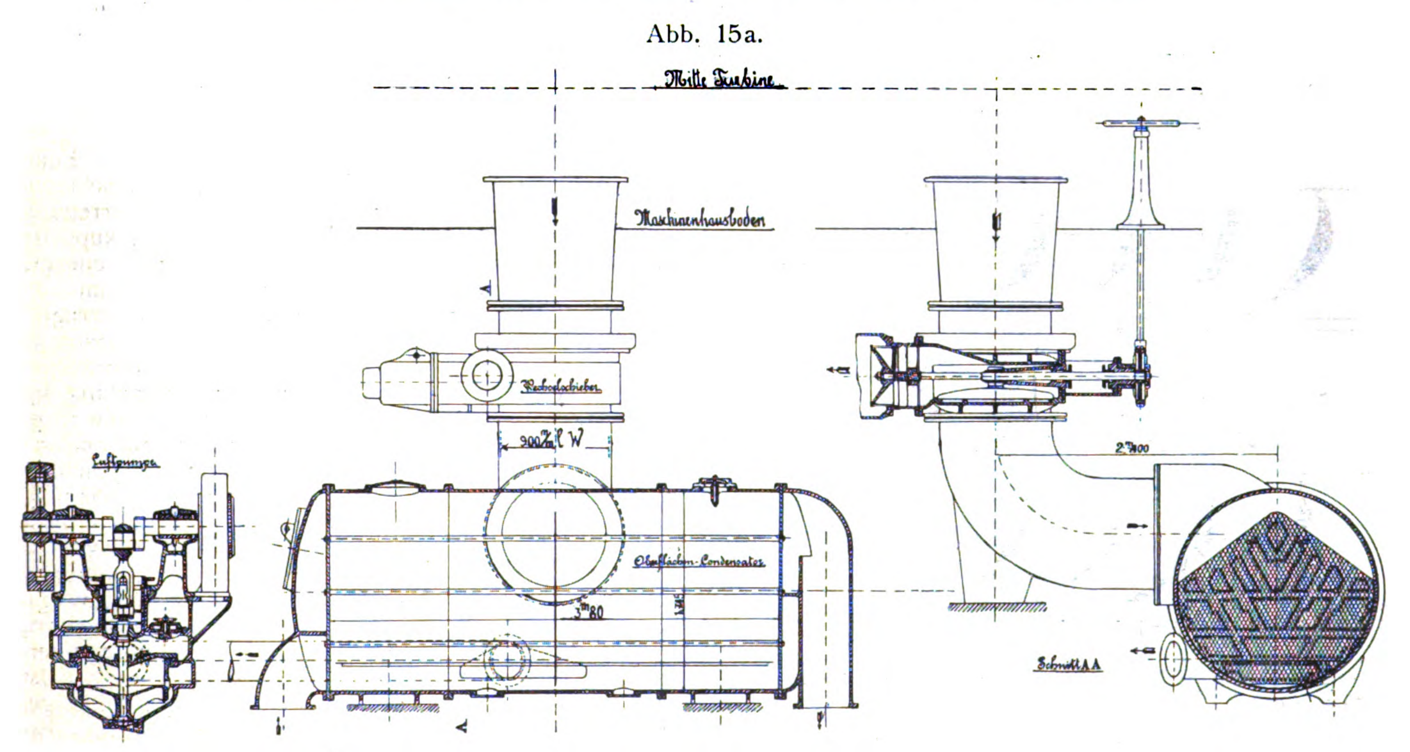
Wir kommen nun zu den übrigen im Maschinenhause befindlichen elektrischen Maschinen, die von den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken geliefert sind.

Für die Versorgung der an das Kraftwerk angeschlossenen Bahnhöfe mit Strom für die elektrische Be-

Abb. 15.

Oberflächen-Kondensation der Dampfturbine von 1250 KW normaler Leistung, Ansicht.

Abb. 15a.



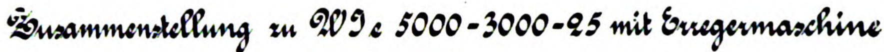
Oberflächen-Kondensation der Dampfturbine von 1250 KW normaler Leistung, Schnitte.

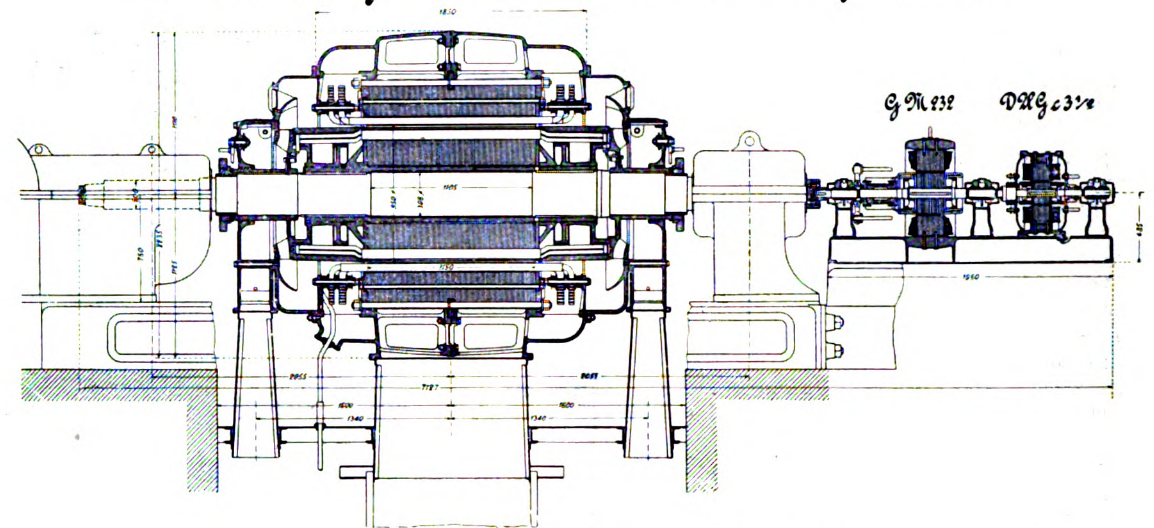
leuchtung ist eine Turbodynamo (Abb. 17) aufgestellt, welche einphasigen Wechselstrom von 50 Perioden erzeugt, da der von den Bahnturbinen erzeugte Wechselstrom von 25 Perioden sich nicht gut für Beleuchtungszwecke eignet. Die normale Leistung der Lichtturbine beträgt 600 KW. Es erübrigt eine Beschreibung der Dampfturbine selbst, da diese gleichfalls eine von Brown, Boveri & Cie. gebaute Parsons-Turbine ist und der gröſseren Bahnturbine in ihrer Bauart gleicht. Mit dieser Turbine, die 1500 Umdrehungen in der Minute



macht, ist durch eine Klauenkupplung der Einphasen-Stromerzeuger der F. G. L. Werke verbunden, der dauernd 600 KW bei cos $\varphi = 0,95$ leistet. Die Spannung beträgt wie beim Bahnstrom 6300 Volt. Aus der Umdrehungszahl 1500 ergab sich die vierpolige Ausführung des Magnetrades des Stromerzeugers (Abb. 18).

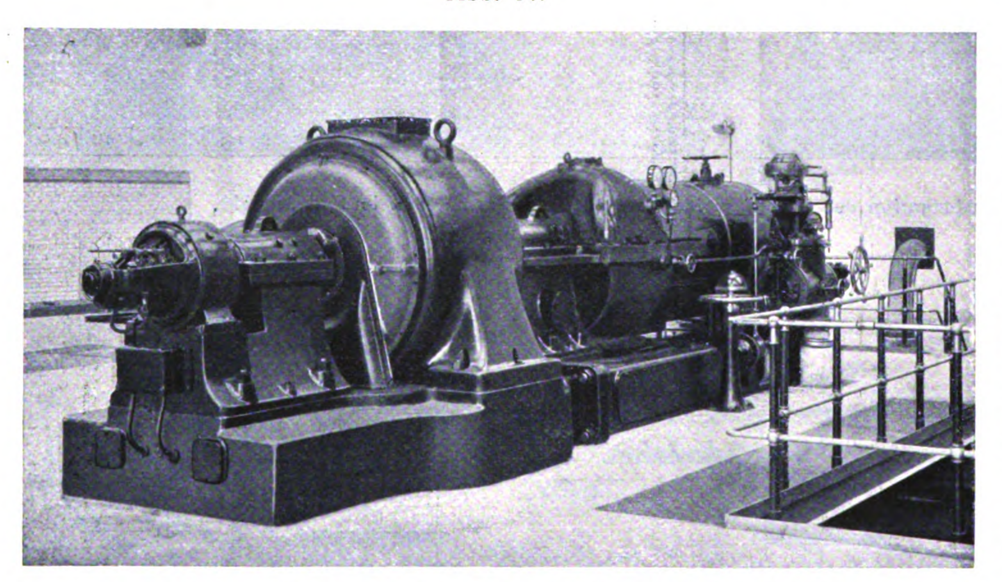
Abb. 16.





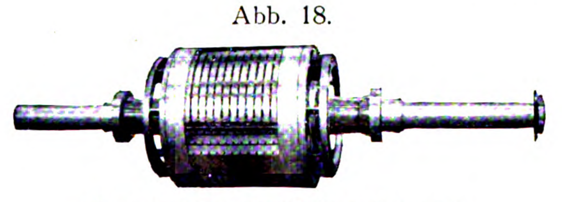
Bahnstromerzeuger der Siemens-Schuckertwerke.

Abb. 17.



Turbodynamo für Lichtstromerzeugung.

Abb. 18.



Magnetrad des Lichtstromerzeugers.

Die Pole sind als ausgeprägte Pole ausgebildet und aus dünnen Blechen zusammengesetzt. Die Magnetwicklung besteht aus Flachkupfer. Gegen die Wirkungen der Fliehkraft ist sie durch Flachkeile aus Bronze, aufserhalb der wirksamen Eisenbreite durch stählerne Endplatten, über die Bronzeringe aufgeschrumpft sind, geschützt. Den seitlichen Abschlufs der Magnetwicklung bilden Bronzeplatten, an denen die Ventilatoren zur Beschaffung der Kühlluft sitzen. Der feststehende Anker (Abb. 19) befindet sich in einem einteiligen Gufsgehäuse. Die aus dem Kabelkeller angesaugte Kühlluft wird durch die Wicklung und das wirksame Ankereisen geblasen, anderseits durchströmt sie die Lüftungsschlitze des Magnetrades und des Gehäuses und tritt durch eine am Gehäuse oben angebrachte Oeffnung in das Maschinenhaus. Die Lager werden wie bei der Bahnturbine mit gekühltem Oel geschmiert, das mittels einer Oelpumpe zwischen die Reibungsflächen geprefst wird. Auf dem entsprechend ausgebildeten Endlager ist die Erregermaschine aufgebaut, die etwa 12,4 KW bei 40 Volt Spannung leistet.

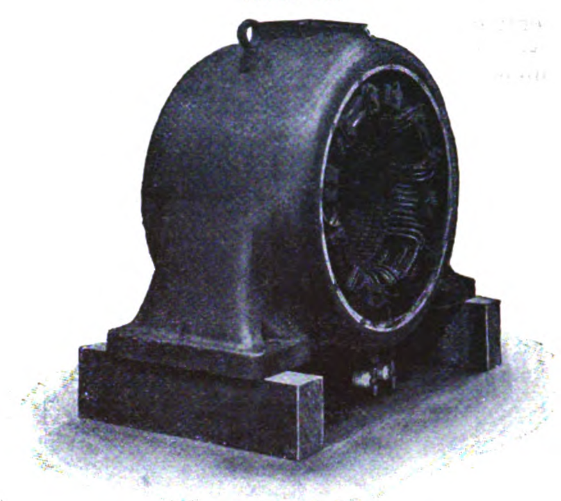
Um bei einer Aufserbetriebsetzung der Lichtturbine nicht die elektrische Beleuchtung aller Bahnhöfe lahmzulegen, mufste auf den nötigen Ersatz Bedacht genommen werden. Ebenso war auch der Bedarf an Gleichstrom zu decken, der im Kraftwerk in erheblichen Mengen für die Hilfsmaschinen, z. B. der Kondensation, der Kohle- und Ascheförderung, der Rufsschaber, der Kettenroste usw. und zum geringen Teil auch für die Erregung der Bahnstromerzeuger gebraucht wird. Um kostspielige Dampfmaschinensätze zu ersparen und zugleich einen möglichst wirtschaftlichen Betrieb zu erreichen, wurden zwei Umformer (Abb. 20 u. 20a) aufgestellt, die eine wechselseitige Umformung der drei verschiedenen Stromarten gestatten. Jeder Umformer besteht aus drei auf einer Welle befindlichen Maschinen, von denen jede als Motor oder als Stromerzeuger arbeiten kann. Die eine verbraucht oder erzeugt einphasigen Wechselstrom von 25 Perioden, die zweite solchen von 50 Perioden, die dritte Gleichstrom von 220 Volt Spannung. Man kann also mittels Bahnstrom Lichstrom oder Gleichstrom oder beide zugleich erzeugen oder mittels Lichtstrom oder Gleichstrom die beiden anderen Stromarten. Die Benutzung des Gleichstroms als Antriebskraft kommt jedoch nur beim Anlassen eines Umformers in Betracht, da die Wechselstrommaschinen als Synchronmotoren konstruiert sind und nicht von selbst anlaufen. Der Gleichstrom wird in diesem Falle einer im Keller unter dem Anbau aufgestellten Akkumulatorenbatterie von 814 Amp./Std. Leistung entnommen, die im übrigen als Pufferbatterie für den Gleichstrombetrieb dient.

Die beiden Umformer sind bezüglich der Wechselstrommaschinen von verschiedener Gröfse. Der grofse

Umformer hat Wechselstromerzeuger von je 600 KW bei 6300 Volt Spannung, die als Motoren je 900 PS leisten, die Wechselstrommaschinen des kleinen Umformers erzeugen nur 140 KW Bahnstrom bezw. 150 KW Lichtstrom und leisten als Motoren 380 bezw. 200 PS. Die Gleichstrommaschinen beider Umformer sind gleich grofs und erzeugen 250 KW bei 220 Volt Spannung. Als Motoren leisten sie 300 PS.

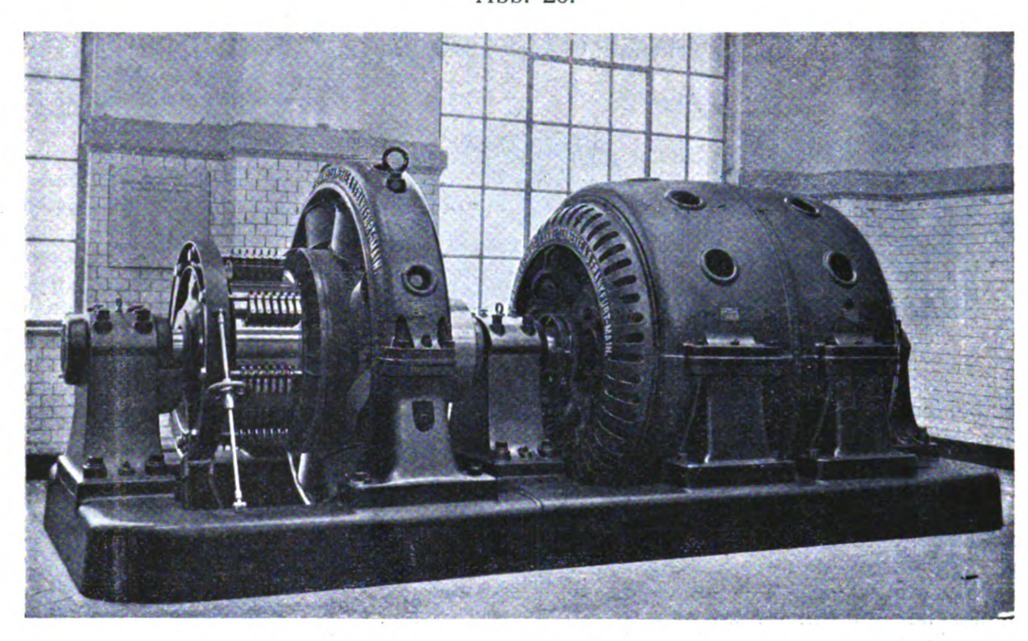
Wie aus der Zeichnung des grofsen Umformers in Ansicht und Schnitt (Abb. 21) ersichtlich, sind die beiden Wechselstrommaschinen so nahe aneinander gerückt, dafs die Gehäuse ohne Zwischenraum auf die Fundamentplatte montiert werden konnten. Für den ganzen Satz waren nur 3 Lager erforderlich. Die Umlaufzahl beider Umformer beträgt 375 in der Minute, weshalb die Maschine für 25 Perioden achtpolig, die für 50 Perioden sechzehnpolig ausgeführt wurden. Das umlaufende Magnetsystem (Abb. 22) ist radförmig ausgebildet und aus Stahl gegossen. Die Magnetspulen bestehen aus umsponnenem Kupferdraht. Der Erregerstrom wird dem Magnetsystem durch Schleifringe und Kohlebürsten zugeführt. Der in ein Gufsgehäuse eingebaute Ankerkern des Stators setzt sich aus dünnen Eisenblechen zusammen, in welche die zur Aufnahme der Wicklung dienenden Nuten eingestanzt sind. Die Gleichstrommaschine hat einen umlaufenden, aus Eisenblechen zusammengesetzten Anker mit Trommelwicklung aus isolierten Flachkupferstäben, die in Nuten am Umfange des Ankers liegen. Das Magnetgestell besteht aus Gufseisen mit angeschraubten Polen aus massivem Schmiedeeisen. Die Bauart des kleinen Umformers ist genau die gleiche.

Abb. 19.



Gehäuse nebst Anker des Lichtstromerzeugers.

Abb. 20.

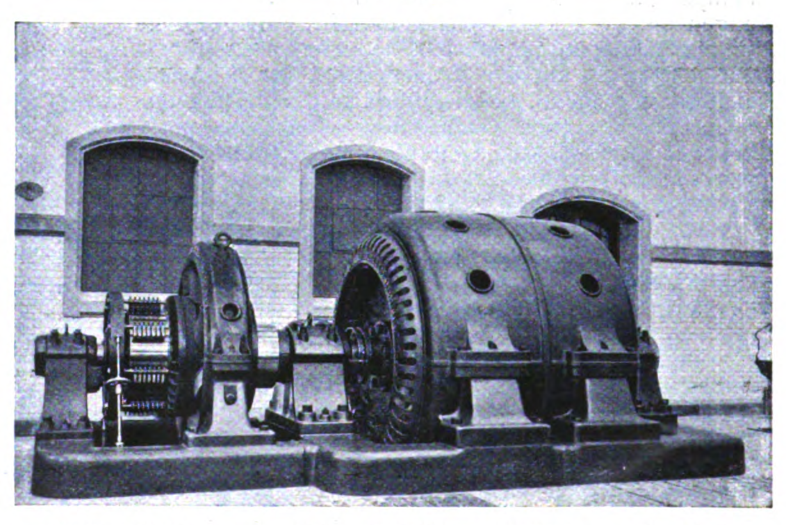


Grofser Umformer der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke A.-G.

Für das Aufladen der Batterie ist noch im Maschinenraum eine Zusatzmaschine aufgestellt, deren Leistung 200 bis 160 Amp. bei 30 bis 100 Volt beträgt.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs der Maschinenraum in seiner ganzen Länge von einem elektrisch betriebenen Laufkran von 20000 kg Tragfähigkeit bestrichen wird (vergl. Abb. 7). Dieser von L. Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr erbaute Kran hat namentlich bei der Montage der Maschinen vorzügliche Dienste geleistet. Der damals benötigte Gleichstrom zum Antriebe der Kranmotoren wurde vom städtischen Elektrizitätswerk Altona geliefert.

Abb. 20a.



Kleiner Umformer der Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke A.-G.

Wir wenden uns nun der Schaltanlage zu, die, wie bereits erwähnt, in einem besonderen vierstöckigen Anbau angeordnet ist. Die Schaltanlage eines Elektrizitätswerkes bildet einen seiner wichtigsten Bestandteile. Von der guten Durchbildung der einzelnen Apparate und von ihrer übersichtlichen Anordnung hängt die Sicherheit des Betriebes ab. Namentlich gilt dies von den modernen, mit hohen Spannungen arbeitenden Kraftwerken, bei denen auch ganz besonders weitgehende Vorkehrungen gegen die Gefahren des hochgespannten Stromes zu treffen sind.

Der Umstand, dafs im Kraftwerk drei verschiedene, durch die Umformer miteinander verbundene Stromarten erzeugt und zum Teil auch daselbst verwendet werden, macht das Schaltungsschema zu einem sehr verwickelten. Eine eingehende Besprechung ist im Rahmen dieses Vortrages unmöglich, es soll im folgenden nur das wesentliche hervorgehoben werden.

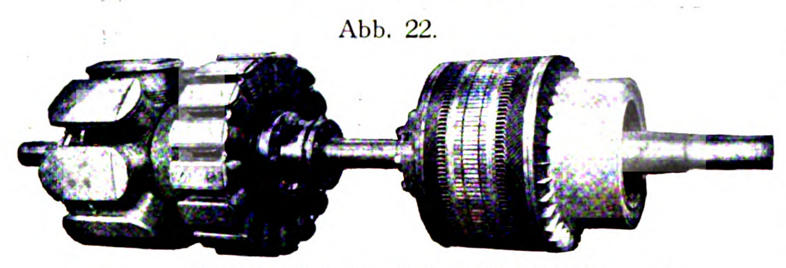
Die Bahnstromerzeuger und die 25periodigen Wechselstrommaschinen der Umformer arbeiten auf Maschinensammelschienen, die wieder mit Verteilungssammelschienen durch Hin- und Rückleitungen verbunden sind (Abb. 23). In die Maschinenleitungen sind Drosselspulen als Ueberspannungsschutz für die

Maschinen eingebaut, aufserdem sind beide Leitungen jeder Maschine durch eine Funkenstrecke mit vorgeschaltetem, induktionsfreien Oelwiderstand verbunden, die den Ausgleich etwaiger Ueberspannungen zwischen

Abb. 21.

Grofser Umformer in Ansicht und Schnitt.

Abb. 22.



Magnetsystem des grofsen Umformers.

den beiden Leitungen ermöglichen soll. Die alsdann folgenden Hochspannungs-Oelschalter werden von der Schaltbühne aus durch kleine Gleichstrommotoren betätigt, wirken aber durch ein in die Leitung eingeschaltetes Höchststromrelais mit Zeiteinstellung selbsttätig, sobald eine Ueberlastung mehr als einige Sekunden dauert. Die Maschinen- und Verteilungssammelschienen sind gemeinschaftlich gegen Ueberspannungen, die von der Strecke her eindringen können, durch Drosselspulen, durch einen Hörnerblitzableiter mit Oelwiderstand und einen Wasserstrahlerder geschützt.

An die eine der Verteilungssammelschienen schliefsen sich einpolig über Hochspannungs-Oelschalter die Speiseleitungen an, die zu den einzelnen auf der Bahnstrecke verteilten Speisepunkten führen, die andere Verteilungssammelschiene ist mit der Erde und mit der Schienenrückleitung verbunden. Ferner sind an die Verteilungssammelschienen über selbsttätige Hochspannungs-Oelschalter zweipolig die Unterspannungsseiten zweier grofsen Transformatoren von je 650 KVA Leistung angeschlossen, die den Bahnstrom auf 30 000 Volt umformen, um ihn durch zwei besondere zweipolige Speiseleitungen aufserhalb der Bahnstrecke nach einem Unterwerk auf Bahnhof Barmbeck zu leiten, woselbst er wieder auf 6300 Volt behufs Speisung des entferntesten Streckenabschnittes, der Fahrleitung zwischen Hasselbrook und Ohlsdorf, umgeformt wird. Die Oberspannungsseiten der Transformatoren im Kraftwerk sind durch nicht selbsttätige Oelschalter mit zwei Sammelschienen verbunden und durch Drosselspulen gegen Ueberspannungen gesichert. Zur Ableitung bezw. Ausgleich der Ueberspannungen sind die Sammelschienen über grofse Oelwiderstände und drei Hörnerblitzableiter mit der Erde und miteinander verbunden. Aufserdem sind sie und die Aufsenleitungen durch einen doppelpoligen Wasserstrahlerder gegen das gefährliche Anwachsen statischer Ladungen geschützt.

An die Sammelschienen schliefsen sich mittels selbsttätiger Oelschalter die vorgenannten 30 000 Volt-Fernleitungen an, welche mit je 2 unmittelbar geerdeten Blitzableitern ausgerüstet sind.

Sämtliche Maschinen und Leitungen sind mit den erforderlichen Mefstransformatoren und Mefsgeräten zur Messung des Stromes, der Spannung und der Leistung versehen, die Maschinen aufserdem mit Wattstundenzählern. Ferner ist ein aufzeichnender Wattstundenzähler für die Gesamtleistung des Kraftwerks an Bahnstrom vorhanden.

Die Schaltanlage für Lichtstrom (Abb. 24) ist in ähnlicher Weise wie die für Bahnstrom angeordnet, nur beschränkt sich der Schutz gegen Ueberspannungen auf die Sicherung der Lichtverteilungsschienen durch Hörnerblitzableiter mit Oelwiderständen und einen zweipoligen Wasserstrahlerder. An die Lichtverteilungsschienen schliefsen sich die aus dem Kraftwerk gehenden, zweipoligen Lichtleitungen an, ebenso die Lichtleitung für das Kraftwerk, das durch den auf 110 Volt transformierten Wechselstrom beleuchtet wird.

Aus Abb. 24 ist auch die Schaltanlage für Gleichstrom ersichtlich. Die Gleichstrommaschinen der Umformer arbeiten auf Sammelschienen, von denen Leitungen für die Erregung der Bahn- und Lichtstromerzeuger, für die kleinen Schaltmotoren, Auslösevorrichtungen und Signallampen, sowie für die Hilfsmaschinen des Kraftwerks, für die Batterie und die Zusatzmaschine abzweigen.

Die Schaltanlagen nebst ihren Verbindungsleitungen mit den Maschinen sind nun in folgender Weise im Kraftwerk untergebracht.

Die zahlreichen, von den einzelnen Maschinen kommenden Kabel sind im Kabelgang, wie Abb. 25

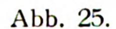
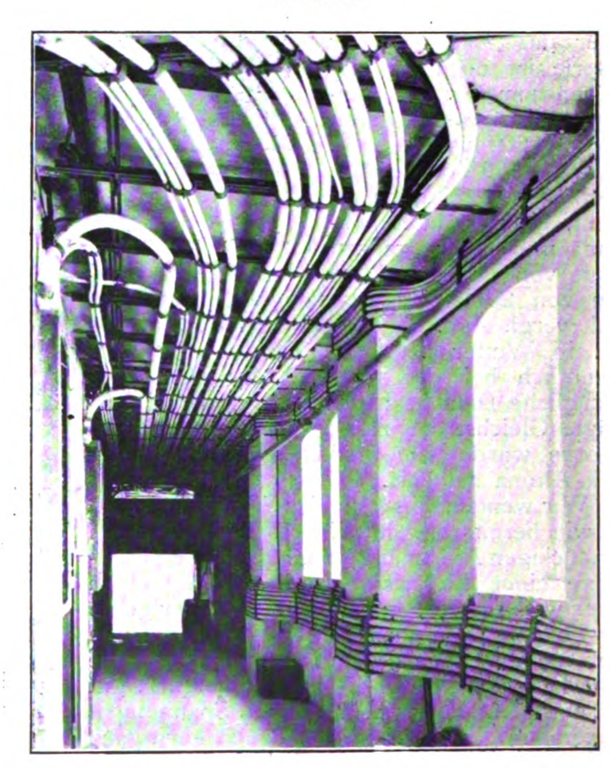


Abb. 25.



Kabelgang im Keller des Maschinenhauses.

zeigt, an der Decke und der Fensterwand übersichtlich befestigt. Sie endigen im Keller des vierstöckigen Schalthauses und es schliefsen sich die blanken Leitungen mit dem Ueberspannungsschutz an. Im Stockwerk darüber sind die Oelschalter und Transformatoren untergebracht, hierauf folgt das Geschofs für die Schaltbühne, über dem der Raum für den Blitzschutz sich befindet.

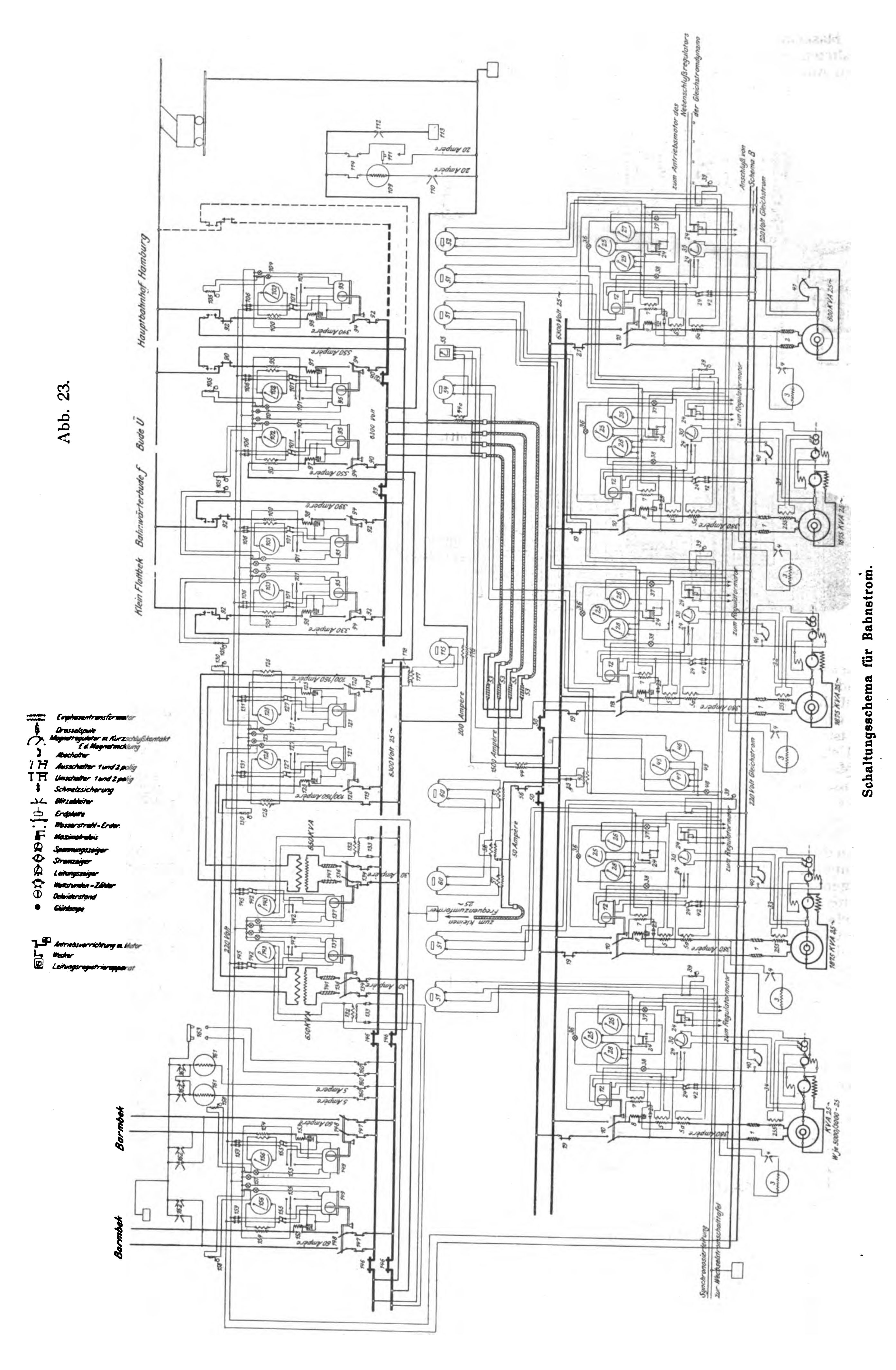
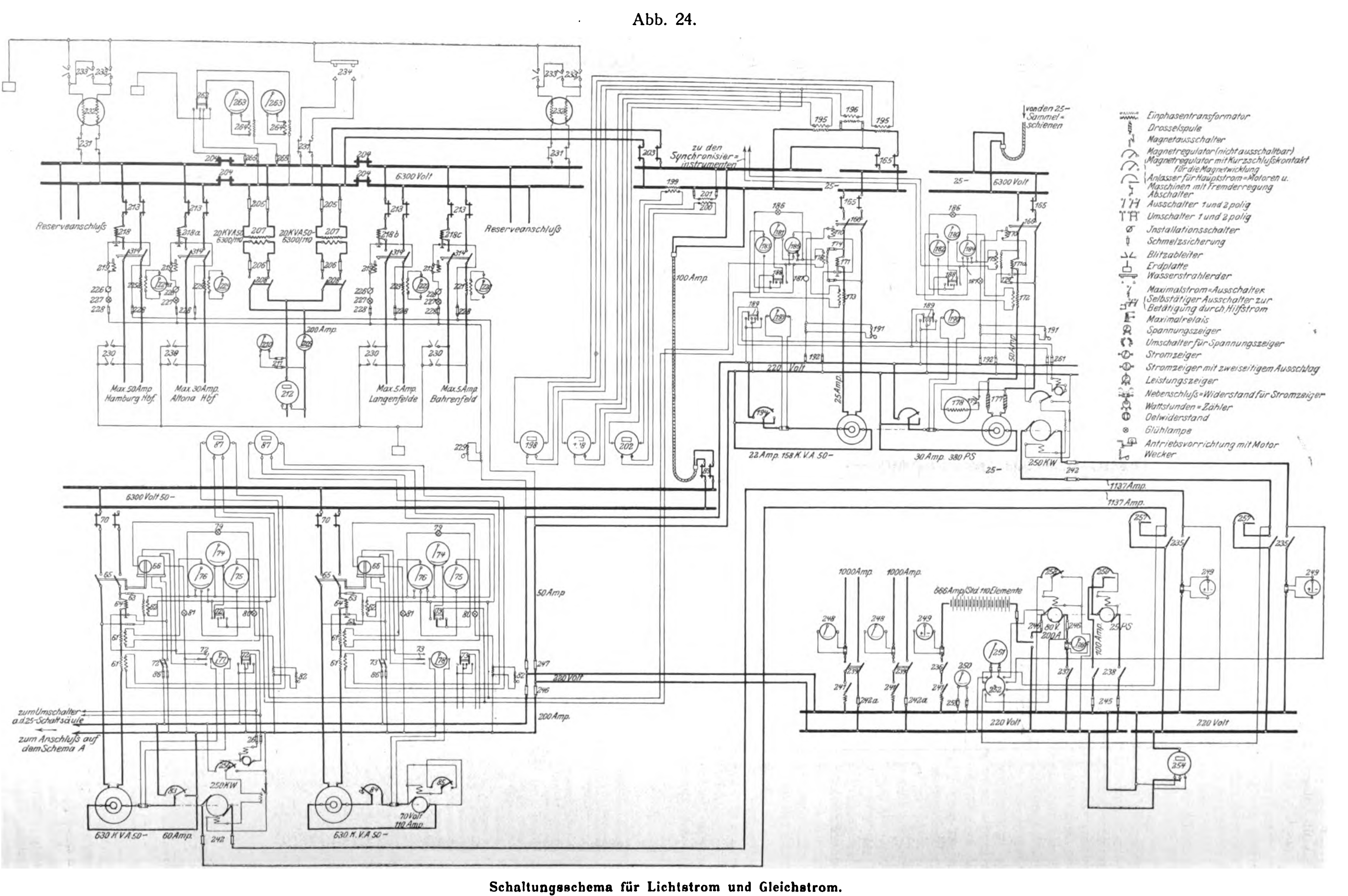


Abb. 23. Schaltungsschema für Bahnstrom.

Abb. 24.

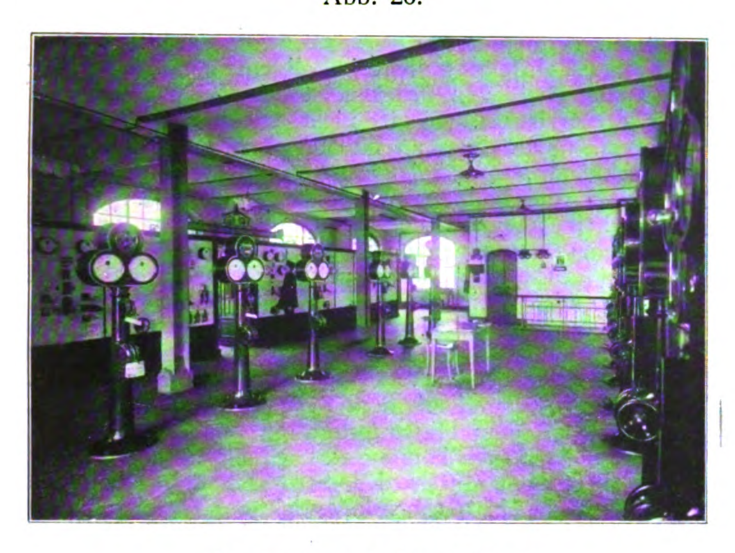


Schaltungsschema für Lichtstrom und Gleichstrom.

Letzterer Raum hat einen turmartigen Aufbau für die 6300 Volt-Aufsenleitungen.

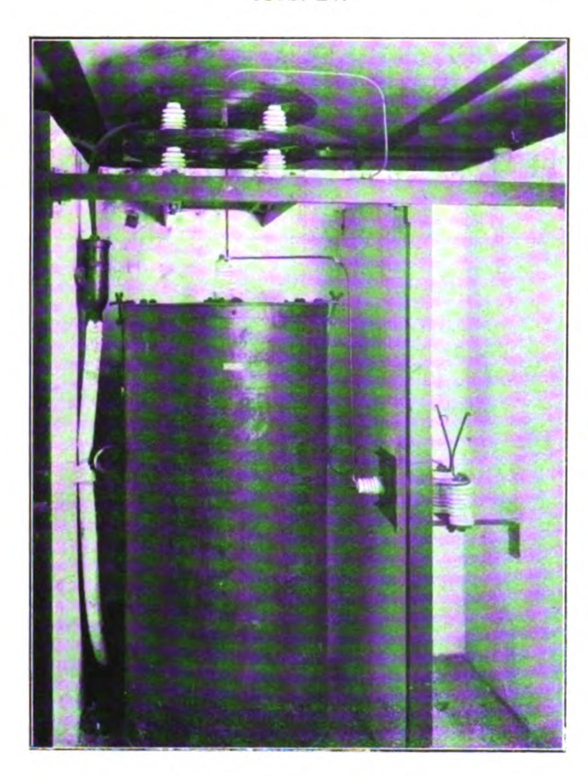
Das Geschofs der Schaltbühne (Abb. 26) ist offen nach dem Maschinenhause und gewährt, da es 2,5 m höher liegt als dieses, einen sehr guten Ueberblick auf den ganzen Maschinenraum und eine sichere Verständigung zwischen Schaltwärter und Maschinenwärter. Die Schaltung sämtlicher Wechselstromerzeuger aus-

Abb. 26.



Schaltbühne mit Schaltsäulen.

Abb. 27.



Ueberspannungsschutz.

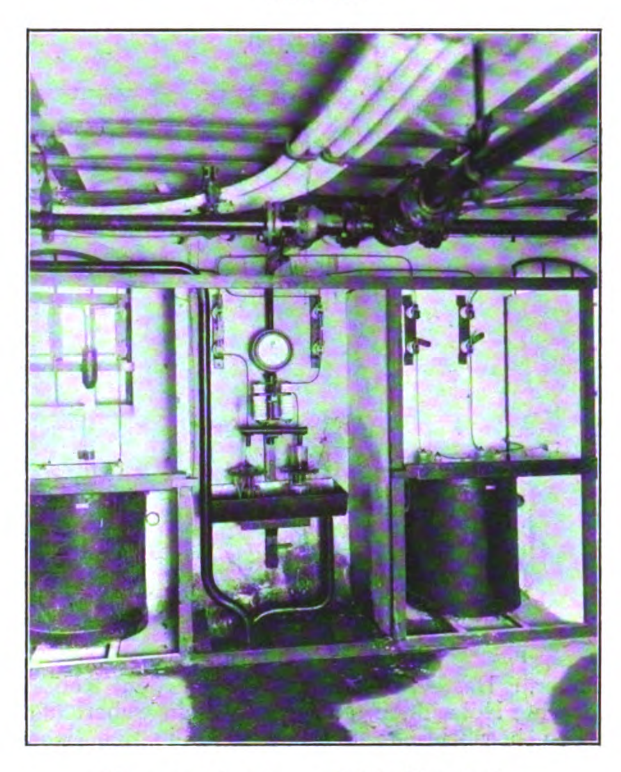
schliefslich derjenigen des kleinen Umformers, ferner die Schaltung der Bahnspeiseleitungen, der grofsen Transformatoren und der Fernleitungen geschieht von Schaltsäulen aus, die auf der Schaltbühne stehen. Sie sind in 2 Reihen angeordnet und zwar in der vorderen Reihe die Schaltsäulen für die Stromerzeuger, in der zweiten die übrigen Schaltsäulen. Alle anderen Schaltungen erfolgen an zwei Schalttafeln im Hintergrunde der Schaltbühne.

Alle Hochspannung führenden Apparate, wie Drosselspulen, Hörnerblitzableiter, Wasserstrahlerder, Oelschalter, Mefstransformatoren usw. sind in Zellen, die aus Beton hergestellt sind, untergebracht.

Einige Abbildungen mögen die getroffene Anordnung erläutern.

Wir sehen in Abb. 27 den Ueberspannungsschutz eines Bahnstromerzeugers. In der Zelle links sind die in die Maschinenleitungen eingeschalteten Drosselspulen untergebracht, darunter der Oelwiderstand. In der

Abb. 28.



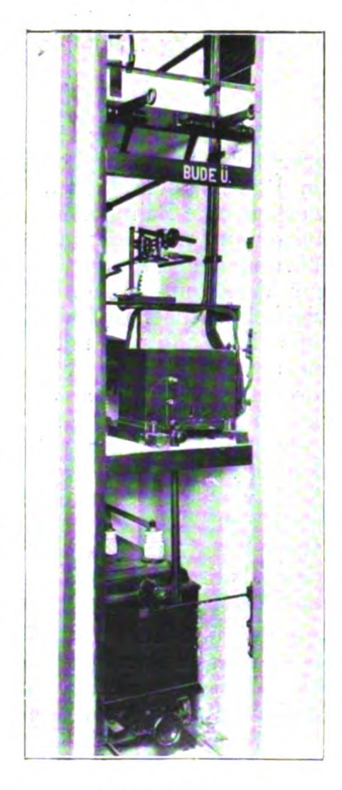
Wasserstrahlerder und Oelwiderstände.

Nebenzelle rechts wird der zugehörige Hörnerblitzableiter sichtbar.

Abb. 28 zeigt in der mittleren Zelle den zweipoligen Wasserstrahlerder für die Lichtverteilungsschienen, in den Zellen zu beiden Seiten sind zur Vervollständigung des Ueberspannungsschutzes Oelwiderstände und Hörnerblitzableiter untergebracht.

Abb. 29 stellt die Zelle eines Oelschalters dar. Die Zelle ist in eine untere und obere Abteilung geteilt. In der unteren befindet sich der Oelschalter, der auf Rädern läuft und mit Kontakten versehen ist, die ein leichtes Trennen und Anschliefsen gestatten, sodafs ein schadhafter Oelschalter sofort ausgewechselt werden kann. Der Oelschalter wird durch einen kleinen Gleichstrommotor betätigt, der in dem oberen Zellenraum angeordnet ist und von der betreffenden auf der Schaltbühne stehenden Schaltsäule aus mittels Handschalters in Bewegung gesetzt werden kann.

Abb. 29.

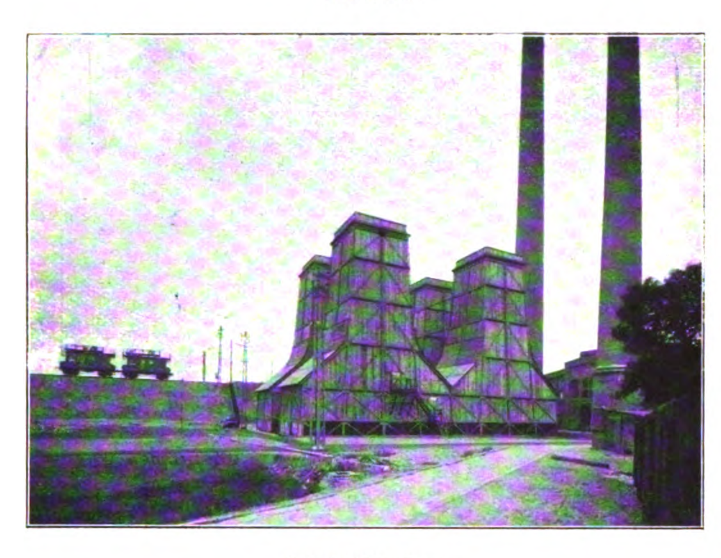


Oelschalter.

Wir verlassen nun das Kraftwerk, nachdem wir noch einen Blick auf die Rückkühlanlage (Abb. 30) geworfen haben. Diese soll das von der Kondensation kommende Kühlwasser, das sich um etwa 25° C erwärmt hat, wieder auf die frühere Temperatur rückkühlen.

Die Anlage besteht aus zwei Doppelkamin-Kühlwerken, Patent Zschokke, und ist von Albert Munzinger in Kaiserslautern geliefert. Das Gerippe der über gemauerten Wasserbehältern aufgestellten Kühler wird von einem 25 m hohen Eisengerüst gebildet, das von einem Mantel aus dichtem Holzbelag umgeben ist. In das Innere münden Stichrohre der Kühlwasserdruckleitung in etwa 5 m Höhe über dem Wasserspiegel der

Abb. 30.



Rückkühlanlage

Behälter. Das Wasser gelangt aus den Rohren in wagrechte Holzrinnen, aus denen es in Ueberläufen auf Horden herabrieselt; unten wird es in den Behältern gesammelt und fliefst von dort dem Kühlwasserkanal zu, aus dem es die Kreiselpumpen der Kondensation zur Wiederverwendung entnehmen.

Die Rückkühlanlage ist für eine Rückkühlung von 2500 cbm Wasser stündlich gebaut, die zur Kondensation von 56 000 kg Dampf in der Stunde genügen.

Leitungsanlagen.

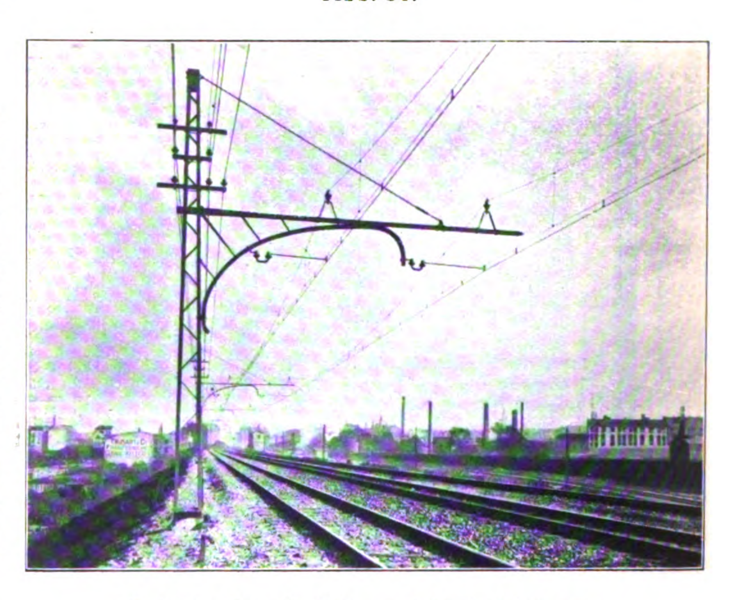
Die Herstellung der Leitungsanlagen bot insofern erhebliche Schwierigkeiten, als sie zum Teil auf einer im Betrieb befindlichen Bahnstrecke mit vielen Bauwerken, wie Bahnhofshallen und Strafsenüberführungen, ausgeführt werden mufsten, bei denen für die Durchführung der Leitungen meist nur ein beschränkter Raum zur Verfügung stand. Auch der in seiner Gestaltung vielfach wechselnde Bahnkörper, der teils in Einschnitten, teils im Auftrage mit steilen Böschungen, teils auf eisernen Brücken und gemauerten Viadukten liegt, erforderte zahlreiche Sonderkonstruktionen. Ebenso mufste auf die Sicherung gegen die Gefahren des hochgespannten Stromes an vielen Stellen, namentlich bei den Strafsenüberführungen Bedacht genommen werden. Auch wurde die Isolierung der Fahrleitungen dadurch erschwert, dafs auf der Stadt- und Vorortbahn auch noch Züge mit Dampflokomotiven verkehren und die von diesen ausgestofsenen Dampf- und Rauchmassen die Isolatoren mit einer leitenden Schicht überziehen.

Bei den Leitungen für Bahnstrom müssen Speise- und Fahrleitungen unterschieden werden. Erstere leiten, wie bereits bei Besprechung der Schaltanlage erwähnt, den Bahnstrom vom Kraftwerk zu den Speisepunkten, von wo aus die Fahrleitungen gespeist werden, denen die Triebwagen den Strom mittels Schleifbügel entnehmen.

Beide Arten Leitungen sind, wenn wir von der Hochspannungsfernleitung mit ihrem besonderen Leitungsgestänge absehen, fast ohne Ausnahme an denselben Masten angebracht, die neben den dem elektrischen Betriebe dienenden Gleisen aufgestellt sind: die Speiseleitungen unmittelbar an den Masten selbst, die Fahrleitungen über den Gleisen an Auslegern (Abb. 31) oder Jochen, je nachdem nur eine Mastreihe auf einer Seite der Gleise oder zwei auf beiden Seiten aufgestellt sind. Die Maste sind im Mittel 45 m voneinander entfernt. Die Bahnspeise- und Fahrleitungen sind einpolig. Die Schienen der beiden Stadt- und Vorortbahn-Gleise leiten den Strom, nachdem er im Triebwagen Arbeit geleistet, nach dem Kraftwerk zurück und sind zu diesem Zwecke durch Kupferstreifen an den Stöfsen verbunden.

Die Fahrleitung liegt im allgemeinen 5,2 m über S.O., unterhalb von Brücken ist der Abstand meist auf 4,81 m verringert. Sie ist nicht, wie bei den Strafsenbahnen, unmittelbar an Isolatoren besonderer Bauart festgeklemmt, da sie bei den gewählten Mastentfernungen zu stark durchhängen würde und auch nur geringe Sicherheit gegen Bruch böte, sondern es ist eine Vielfachaufhängung nach einer den Siemens-Schuckertwerken geschützten Bauart angewandt. Der Fahrdraht ist ein mit seitlichen Längsrillen versehener Kupferdraht von 90 qmm Querschnitt und ist in Abständen von höchstens 3 m durch sogenannte Fahrdrahtklemmen an einem darüber hängenden Hilfstragdraht befestigt. Die Klemmen sind mit dem Fahrdraht fest verbunden, dagegen auf dem Hilfstragdraht in der Längsrichtung verschiebbar, auch können sie sich vom Hilfstragdraht abheben, wenn durch den Stromabnehmerbügel des Triebwagens ein nach oben gerichteter Druck auf den Fahrdraht ausgeübt wird. Der Hilfstragdraht ist ein verzinkter Stahldraht von 6 mm Durchmesser und in Abständen von höchstens 6 m mittels Hängedrähten und Klemmen an dem eigentlichen Tragseil, einem verzinkten Stahldrahtseil von 35 qmm Querschnitt, aufgehängt. Das Tragseil wird von Porzellanisolatoren mit hartgummiumprefsten Stützen getragen, die auf den vorhin erwähnten Auslegern oder Jochen unter Vermittlung von schmiedeeisernen Böcken befestigt sind. Zur Vermeidung von Seitenschwankungen in der Geraden

Abb. 31.



Bahnstrecke mit Fahr- und Speiseleitungen.

und zur Abspannung in Krümmungen sind der Fahrdraht und Hilfstragdraht durch isolierte, am Ausleger oder Joch befestigte Rohrstreben gehalten, die eine leichte Verschiebung des Fahrdrahtes in Richtung Gleisachse zulassen. Die Fahrleitung ist im Zickzack verlegt, damit der Schleifbügel der Triebwagen sich an allen Stellen seiner Breite möglichst gleichmäfsig abnutzt.

(Fortsetzung folgt.)

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 12. Mai 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirkl. Geh. Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese

(Mit 16 Abbildungen)

Die Sitzung wurde durch eine Besichtigung der im Bau befindlichen Untergrundbahnstrecke Spittelmarkt—Kaiserhof eingeleitet. Hierbei gab Herr Baurat **Wittig** über die Anlagen folgende Erläuterungen:

Meine Herren! Die Untergrundbahn vom Leipziger Platz zum Spittelmarkt, deren Eröffnung zum Oktober dieses Jahres in Aussicht genommen ist, wird den Linien der Hochbahngesellschaft, die bisher in der Hauptsache die südlichen und westlichen Bezirke der Stadt durchfahren, den Weg in das Stadtinnere erschliefsen. Die Länge der Hoch- und Untergrundbahn wächst dann mit dieser neuen Strecke auf nahezu 18 km. Ueber die allmähliche Erweiterung des Schnellbahnnetzes der Hochbahngesellschaft sei bemerkt, dafs die Stammstrecke von der Warschauer Brücke nach dem Zoologischen Garten mit der Abzweigung nach dem Potsdamer Platz in einer Länge von 10,2 km am 25. März 1902 eröffnet wurde; diese Strecke ist nach und nach in westlicher Richtung erweitert worden und zwar am 14. Dezember 1902 bis zum Knie mit 1,0 km, am 14. Mai 1906 bis zum Wilhelmplatz mit 1,4 km und am 29. März 1908 von der Haltestelle Bismarckstrafse unter der Döberitzer Heerstrafse entlang bis zum Reichskanzlerplatz mit 2,8 km Bahnlänge. Die Fortführung der Bahn in die Innenstadt beginnt, wie schon bemerkt, mit dem Linienabschnitt Leipziger Platz—Spittelmarkt (Abb. 1), dem sich die Fortsetzung über den Alexanderplatz bis zur Schönhauser Allee anreihen wird; für diese Fortsetzung ist die staatliche Genehmigung bereits erteilt, für eine Anschlufslinie vom

Abb. 1.

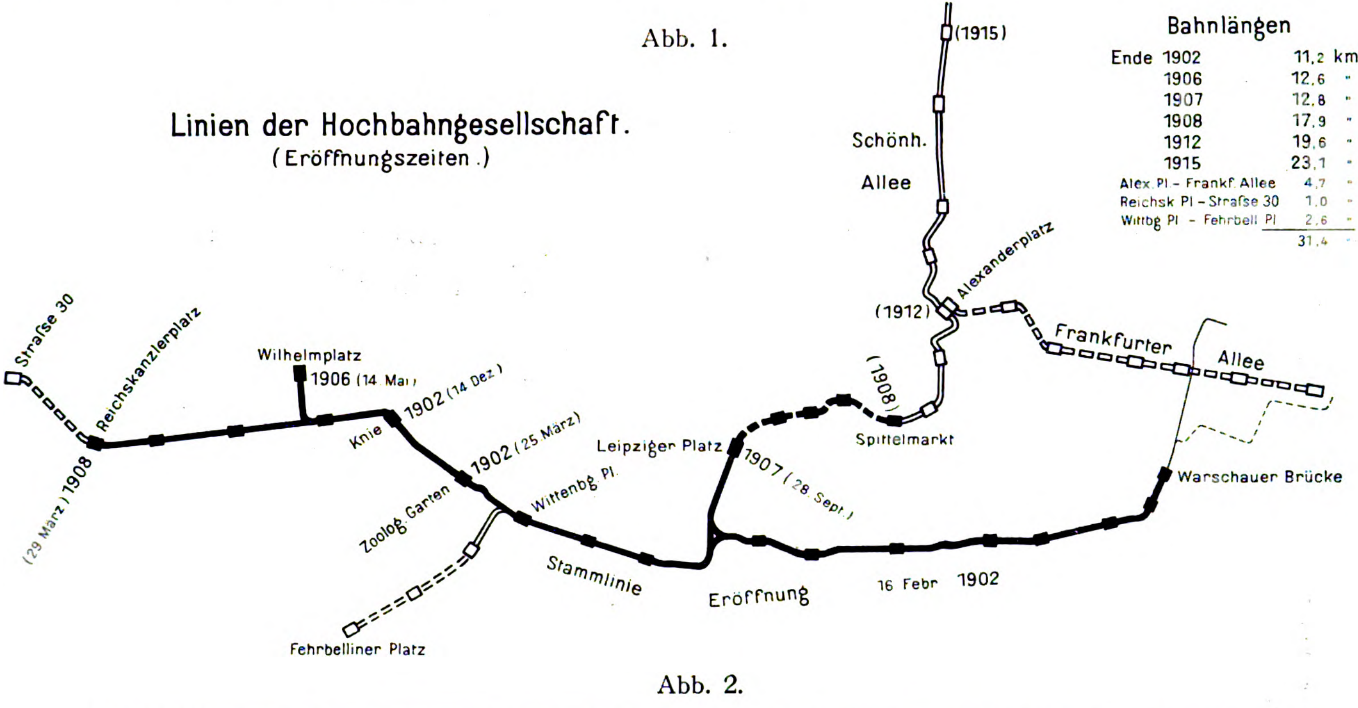
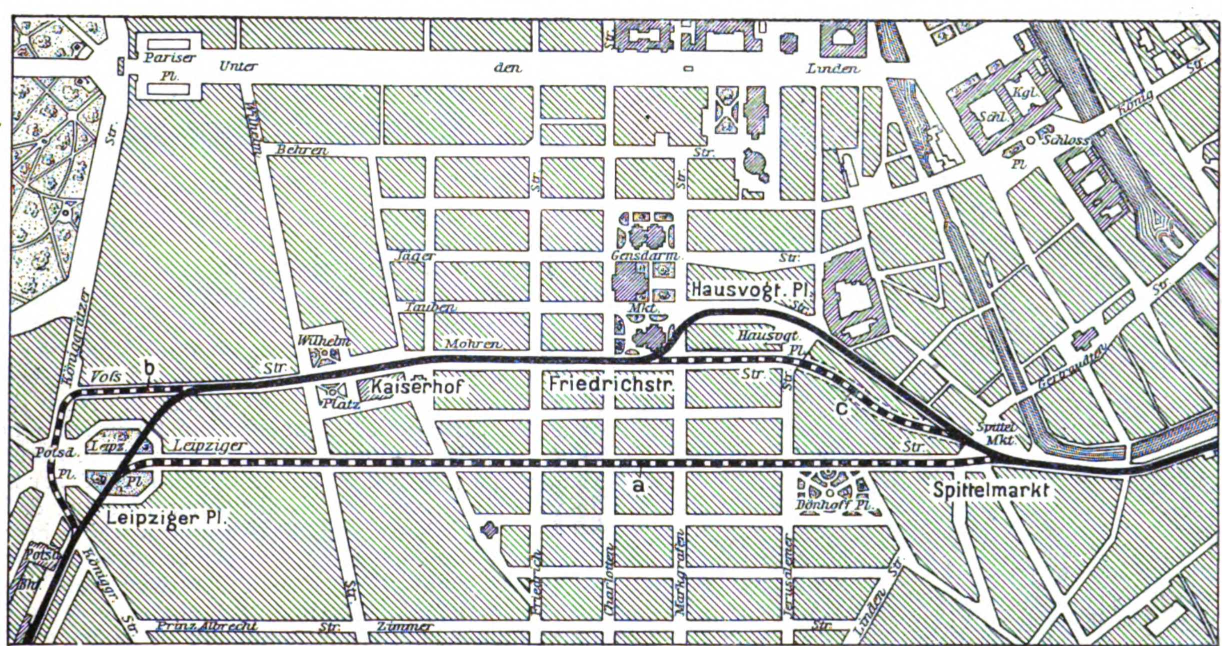


Abb. 2.



Linienführung der Untergrundbahn Leipziger Platz—Spittelmarkt mit ihren Vorstadien.

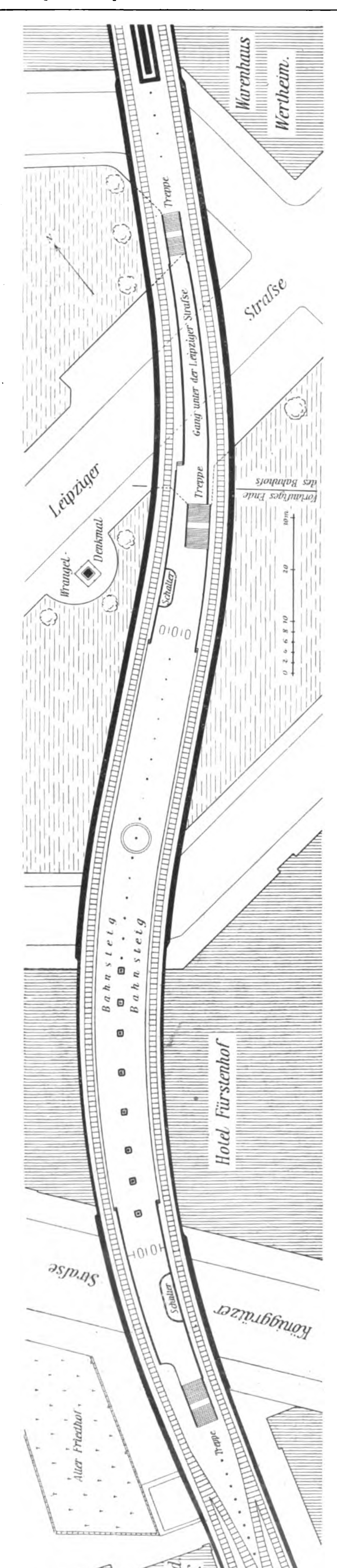


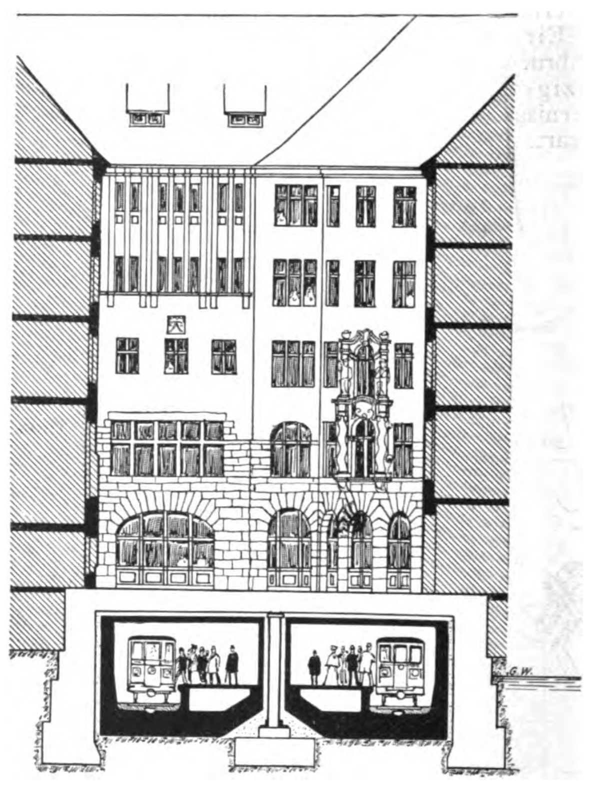
Abb. 3.

Lageplan des Bahnhofs Leipziger Platz.

Alexanderplatz durch die Frankfurter Allee ist sie beantragt. Nach Vollendung dieser Linien wird eine durchgehende Schnellbahnverbindung vom äufsersten Westen Grofs-Berlins quer durch die Innenstadt nach dem Norden und Osten Berlins vorhanden sein. Das Liniennetz mit seinen technischen Verkehrseinrichtungen wird so leistungsfähig ausgestaltet werden, dafs es auch noch seitliche Zweige aufnehmen kann.

Die Untergrundbahn vom Leipziger Platz zum Spittelmarkt — die Spittelmarktlinie — ist als Einführungslinie in die Innenstadt der wichtigste, aber auch der schwierigste Teil des Bahnnetzes; schwierig ist sie in der Linienführung, in ihren wirtschaftlichen und rechtlichen Grundlagen und im technischen Ausbau. Selten wird auch wohl eine verhältnismäfsig so kurze Bahnstrecke eine gleich wechselvolle Entstehungsgeschichte haben, wie diese Bahn.

Abb. 4.



Durchfahrt unter dem Hotel Fürstenhof.

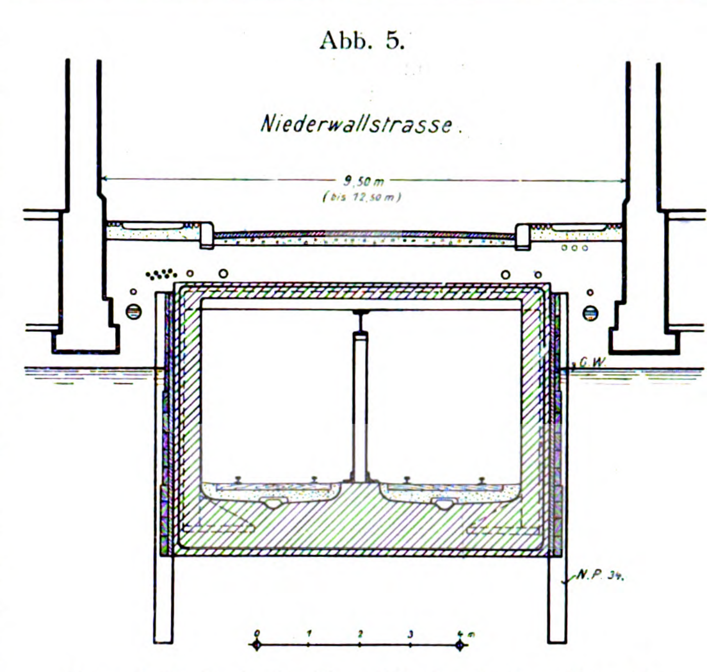
Was ihre Linienführung betrifft, so lag es begreiflicher Weise am nächsten, den Weg durch die Leipziger Strafse zu wählen. Ein s. Zt. von der Firma Siemens & Halske bearbeiteter dahingehender Vorschlag wurde indessen in den Verhandlungen mit den Aufsichtsbehörden als unannehmbar angesehen (Abb. 2, a). Nach dem damaligen Stande der Tunnelbaukunst wurden einerseits unerträgliche Störungen des Strafsenverkehrs befürchtet, anderseits wegen der Standfestigkeit der Häuser Besorgnisse gehegt, wenngleich die Firma Siemens & Halske sich erboten hatte, für die Ausführung eine besondere Baumethode unter Tage zur Anwendung zu bringen. Nach Ablehnung der Leipziger Strafse blieb nur der Weg durch die Vofs- und Mohrenstrafse übrig. Aber gerade das Abbiegen aus der Leipziger Strafse in die Parallelstrafse und das Wiedereinschwenken in diesen Strafsenzug am Spittelmarkt verursachten eine Reihe von Schwierigkeiten, die zeitweise fast unüberwindlich schienen.

Für die Ueberführung der Untergrundbahn von ihrem bisherigen Endpunkt an der Königgrätzer Strafse in die Vofsstrafse wurde zunächst versucht, die öffentlichen Strafsenzüge zu benutzen und die Bahn unter dem Potsdamer Platz hindurch in die Vofsstrafse einbiegen zu lassen. Diese Linienführung wurde aber wegen der Häufung enger Kurven und vor allem wegen der beim Bau zu erwartenden unerträg-

lichen Verkehrsstörungen auf dem Potsdamer Platz aufgegeben. Gleichzeitig waren die verschiedensten Möglichkeiten untersucht worden, quer über den Leipziger Platz nach der Voſsstraſse zu gelangen. Seit 1901 ist wegen Durchführung der Bahn unter dem Grundstück des Reichsmarineamts verhandelt worden, jedoch ohne Erfolg, da der von dieser Behörde beabsichtigte Neubau in der Bellevuestraſse vom Reichstag im Frühjahr 1903 abgelehnt wurde. Eine andere Möglichkeit ergab sich, als der Weg zur Voſsstraſse aus Anlaſs einer Erweiterung des Warenhauses Wertheim offengelegt wurde. In diesem Erweiterungsbau ist dann, wie bekannt, ein Raum für die Durchlegung des Tunnels hergestellt und in dieser Durchfahrt auch der Tunnel zum gröſsten Teil bei Herstellung des Neubaues mit ausgeführt worden; andere Teile des Tunnels liegen unter dem Reichsmarineamt, dessen Unterfahrung für diesen Zweck zurzeit im Bau ist.

So war also die Lösung für den Weg der Bahn vom Leipziger Platz in die Voſsstraſse gefunden; die Verlängerung von der Königgrätzer Straſse bis zum Eintritt in den Leipziger Platz, d. h. der Durchbruch der Häuserreihe auf der Südseite des Leipziger Platzes schien anfangs keine besonderen Hindernisse zu bieten, doch stellte sich auch hier unerwartet eine groſse Schwierigkeit ein, als (1904)

Abb. 5.



Querschnitt durch den Tunnel in der Niederwallstraſse.

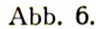
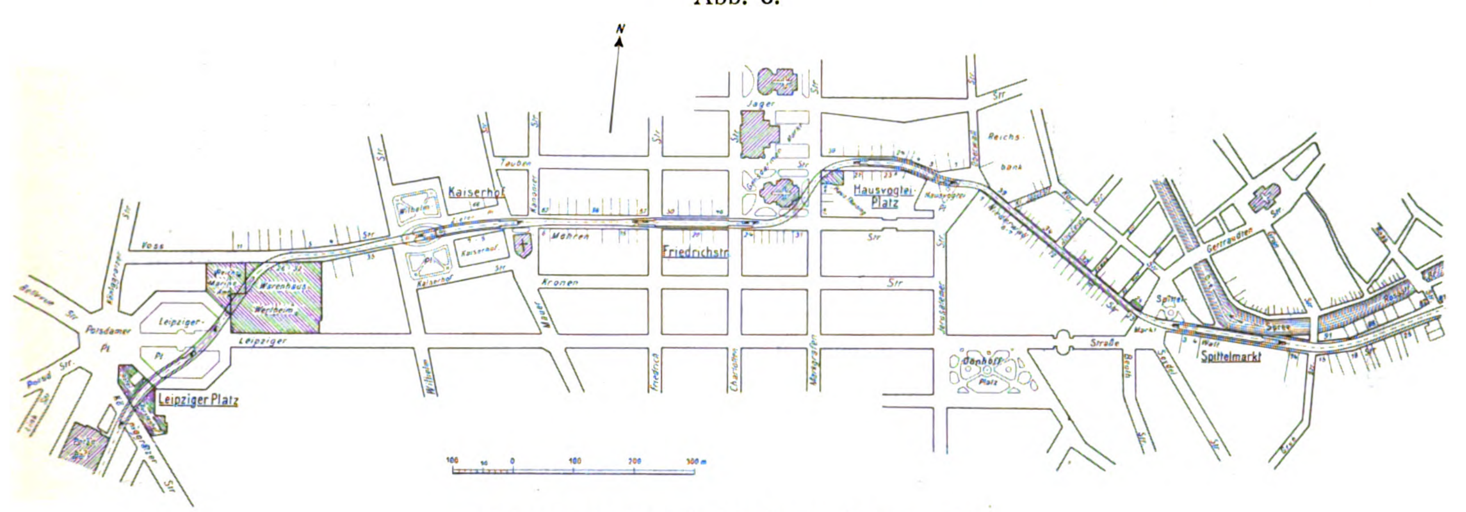


Abb. 6.



Untergrundbahn Leipziger Platz—Spittelmarkt.

die ganze Häuserreihe zwischen der Königgrätzer Straſse und dem Leipziger Platz von der Firma Aschinger für einen groſsen Hotelbau angekauft wurde. Es gelang indessen, mit der Aschingergesellschaft wegen Einbau des Bahnhofes „Leipziger Platz" in den Neubau des Hotels Fürstenhof eine gütliche Einigung zu erreichen (Abb. 3 u. 4). Ohne eine rechtzeitige Verständigung mit der Gesellschaft wäre der Weg über den Leipziger Platz wohl für alle Zeiten abgeschnitten gewesen.

Abb. 7.



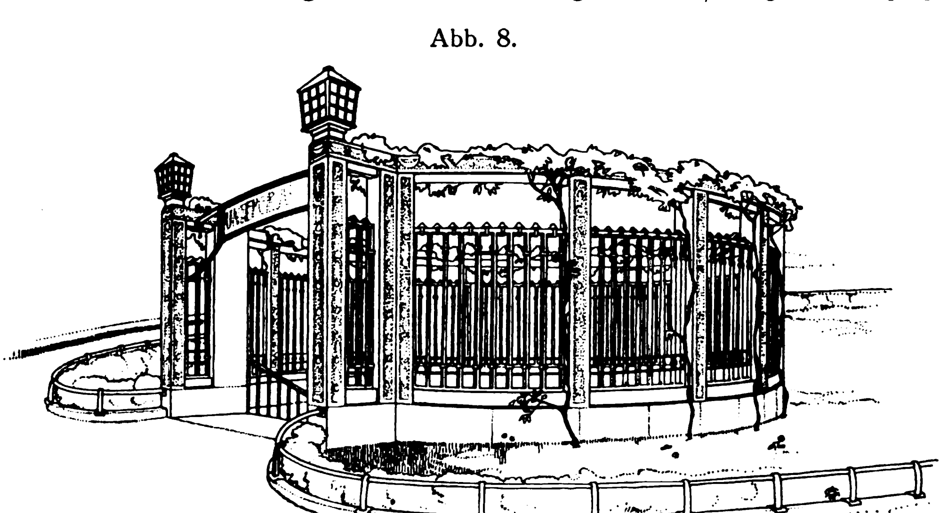
Innenansicht des Bahnhofs Leipziger Platz.

Nicht ohne Besorgnis ist die Hochbahngesellschaft an die Untertunnelung so groſser und wertvoller Häuser herangetreten. Störungen durch den Bahnbetrieb würden ihr die Last dauernder Entschädigungen zugezogen haben. Sichere Erfahrungen über derartige Ausführungen unter ähnlichen Verhältnissen lagen nicht vor. Um das Bestmögliche zu erreichen, ist der Tunnel von allen Hauskonstruktionen völlig getrennt gehalten und die neben dem Tunnel herlaufenden Hausfundamente sind tief unter die Tunnelsohle hinabgeführt worden. Diese Ausführungsweise hat ein sehr befriedigendes Ergebnis geliefert; durch sorgfältige Beobachtungen ist festgestellt, daſs der seit Oktober v. Js. eröffnete Bahnbetrieb

unter dem Hotel Fürstenhof im Hause keinerlei Störung durch Uebertragung von Betriebsgeräusch verursacht.

Alle diese mit grofsen Kosten verbundenen Vorbereitungen für die Einlenkung der Bahn in die Vofsstrafse waren für die Hochbahngesellschaft ein Wagnis insofern, als die Erfolge der mit der Stadtgemeinde

Abb. 8.



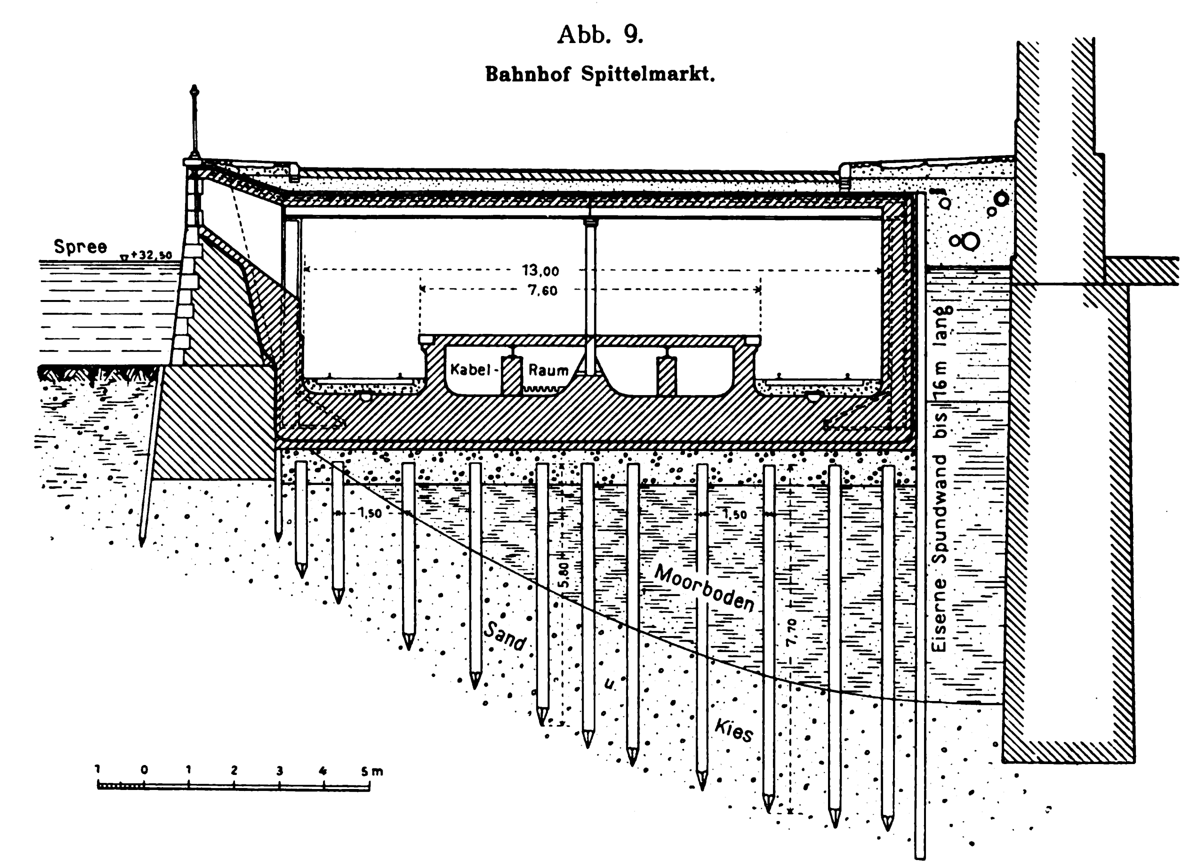
Berlin geführten Verhandlungen wegen der Genehmigung der Spittelmarktlinie noch keineswegs sicher waren. Im Gegenteil: die Stadtgemeinde befand sich gar nicht in der Lage, uns die Ausführung zuzusichern, weil von der Grofsen Berliner Strafsenbahn gegen diese Untergrundlinie der Konkurrenzeinwand erhoben

Soviel von den Schwierigkeiten, die mit dem Uebergang der Linie in die Vofsstrafse verknüpft waren.

Die Hindernisse auf der Endstrecke der Linie, welche sich dem Wiedereinbiegen der Bahn in den Zug der Leipziger Strafse am Spittelmarkt entgegenstellten, hingen damit zusammen, dafs der Strafsenzug der Vofs- und Mohrenstrafse am Hausvoigteiplatz abbricht. Verschiedene Lösungen für die Führung dieser Endstrecke wurden versucht. Zunächst kam eine Durchbrechung des Häuserblocks im Zuge des grünen Grabens in Frage, später wurde über die Durchlegung einer Strafse vom Hausvogteiplatz zum Spittelmarkt verhandelt (vergl. Abb. 2, c), auch die Herstellung einer Rampe in diesem Häuserblock und die Weiterführung der Bahn als Hochbahn über den Spittelmarkt und die beiden Wasserläufe der Spree hinweg eingehend erwogen. Alle diese Vorschläge scheiterten, und zwar in erster Linie an der Höhe der Kosten. Ein zufälliger Umstand führte zur endgültigen Lösung; während die Verhandlungen mit der Stadt über den Vertrag schwebten, wurde im Jahre 1905 das südliche Eckhaus an der Markgrafen- und Taubenstrafse abgerissen. Die Hochbahngesellschaft trat sogleich mit dem Besitzer wegen Durchführung der Bahn durch dieses Grundstück in Verhandlung, um über dieses den Weg zur Taubenstrafse und damit durch die allerdings sehr enge Niederwallstrafse zum Spittelmarkt zu gewinnen. Auch diese Verhandlungen führten zum Ziel. Aber es trat insofern wieder eine Erschwerung

Abb. 9.

Bahnhof Spittelmarkt.



Tunnelbau an der Spree.

worden war. Die Feststellungsklage, welche am 8. Februar 1904 von der Stadt dagegen erhoben wurde, mufste durch alle drei Instanzen geführt werden, bis schliefslich durch Reichsgerichtserkenntnis vom 10. Juli 1905 der Prozefs zu Gunsten unserer Linie entschieden wurde.

ein, als der Besitzer des Hauses den Einbau des Bahntunnels nicht abwarten konnte, sondern genötigt war, wegen bereits geschlossener Mietsverträge den Bau ohne Verzug fertigzustellen. So mufste dieses grofse Geschäftshaus, nachdem es eben fertiggestellt war, neu abgesteift, im Kellergeschofs wieder gänzlich umgebaut



und für die Unterfahrung des Tunnels eingerichtet werden.

Die Schlufsstrecke in der engen Niederwallstrafse zeigt eine Ausführungsweise, die bisher in Berlin zum ersten Male zur Anwendung gekommen ist (Abb. 5). Die Tunnelsohle reicht tief unter die dicht neben der Bahn stehenden Häuser hinab, ohne dafs deren Fundamente unterfahren worden wären. Nichtsdestoweniger haben die Gebäude infolge des Bauvorganges erhebliche Nachteile nicht erlitten. Die Ausführung ist, wie in allen belebten Strafsen, unter einer Abdeckung von Holzbohlen erfolgt, so dafs der Verkehr in der Strafse nicht unterbrochen zu werden brauchte.

In der Entwicklungsgeschichte der Spittelmarktlinie spiegelt sich so auch zum Teil die Entwicklung der Tiefbautechnik. Wenn heute unter Würdigung der Fortschritte, die im letzten Jahrzehnt bei den Tunnelbauten der Hochbahngesellschaft gemacht worden sind, wohl gesagt wird, dafs die Technik Schwierigkeiten auf diesem Gebiete nicht mehr kenne, so darf dabei allerdings bei Unternehmungen, die einen wirtschaftlichen Zweck verfolgen, also auch eine angemessene Rente bringen sollen, nicht übersehen werden, dafs die Betätigung dieses grofsen technischen Könnens auf der anderen Seite leicht mit unerschwinglichen Kosten verbunden sein kann. Die kilometrischen Kosten der Spittelmarktlinie werden sich einschliefslich der Betriebsausrüstung auf etwa 10 Millionen Mark stellen. Wenn wir uns dennoch nicht gescheut haben, diese gewaltigen Kosten aufzuwenden, so ist das geschehen im Hinblick darauf, dafs an dieser Stelle ein entsprechender Verkehr vorhanden sei; den Entschliefsungen sind natürlich sehr eingehende Verkehrsermittlungen vorangegangen.

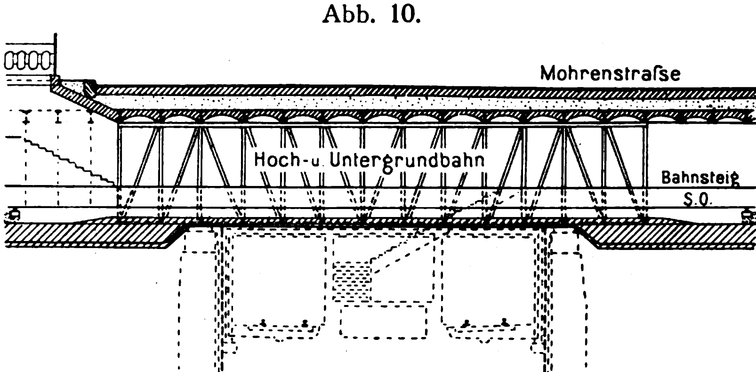
Was nun die Plangestaltung und technische Ausbildung der Spittelmarktlinie (Abb. 6) anlangt, so unterscheidet sie sich von den bisherigen Strecken dadurch, dafs statt der seither verwendeten Seitenbahnsteige Mittelbahnsteige eingeführt wurden. Der Vorteil liegt auf der Hand; es ergeben sich Vereinfachungen sowohl in der baulichen Anlage als auch in der Abwicklung des Betriebsdienstes und des Verkehrs. Die Bahnhöfe werden an beiden Enden Eingänge erhalten, die natürlich in der Strafse liegen müssen. Stellenweise sind, damit die Eingänge möglichst wenig Strafsenfläche einnehmen, doppelte Zugangstreppen angeordnet worden, von denen die innere von den zugehenden, die äufsere von den abgehenden Reisenden benutzt wird.

Auf den bereits eröffneten Bahnhof „Leipziger Platz" (Abb. 7) folgen die Stationen:

Kaiserhof, zwischen Wilhelm- und Mauerstrafse,
Friedrichstrafse, zwischen Friedrich- und Charlottenstrafse,
Hausvogteiplatz, zwischen Markgrafenstrafse und Hausvogteiplatz,
Spittelmarkt, zwischen Spittelmarkt und Neue Grünstrafse.

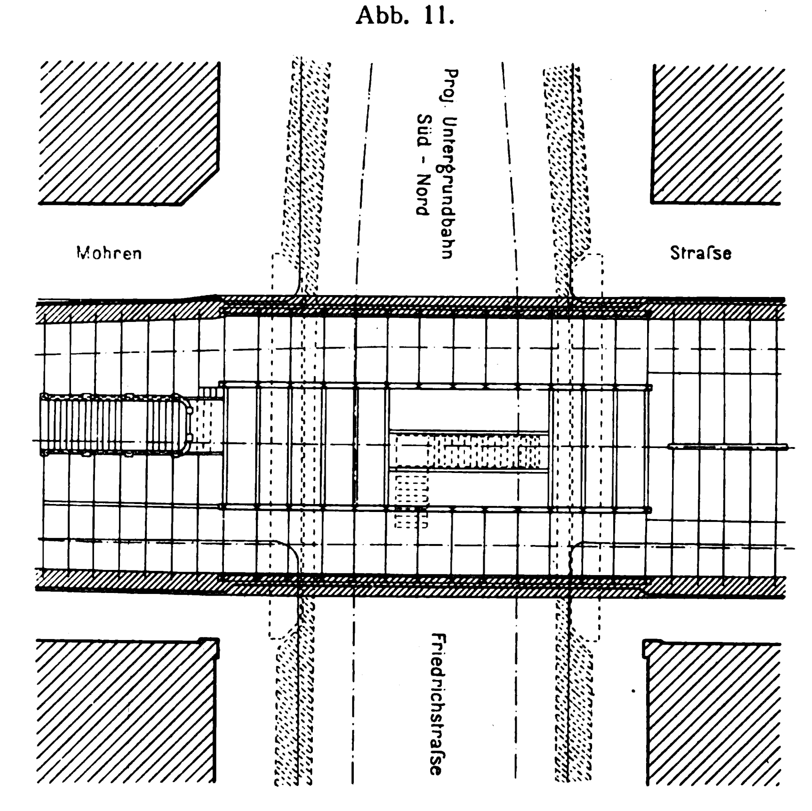
Im Zusammenhang mit dem Bau des Bahnhofes „Kaiserhof" erhält der Wilhelmplatz eine für den Verkehr wichtige Umgestaltung dadurch, dafs nunmehr der Strafsenzug der Mohrenstrafse zur Vofsstrafse durchgeführt wird, wobei er eine auf dem Platz liegende ovale Mittelinsel umschliefst. Auf dieser liegt inmitten von Gartenanlagen der Eingang zur Haltestelle, der eine reichere architektonische Ausgestaltung erhalten wird (Abb. 8); der Vorraum wird mit Majoliken aus den Kaiserlichen Werkstätten in Cadinen ausgekleidet. Alle übrigen Eingangstreppen der Haltestellen werden mit portalartigen Eingängen aus Schmiedeeisen von durchweg gleicher Ausbildung versehen, die einheitlich auch für alle Verlängerungslinien Verwendung finden wird. Die Innenwände der Bahnhöfe werden mit glasierten Steinen bekleidet und mit farbigen Einlagen versehen, die die Orientierung erleichtern sollen. Die Wände des Bahnhofes Leipziger Platz erhielten grüne Farbeneinlagen; für den Bahnhof Kaiserhof ist schwarz, für Friedrichstrafse rot, für Hausvogteiplatz gelb und für Spittelmarkt blau gewählt worden. Der letztgenannten Station, die unmittelbar an der Kaimauer des Spreelaufes liegt, wird durch seitliche Fenster, die oberhalb der Kaimauer liegen, direkte Beleuchtung und Lüftung zugeführt. (Abb. 9.)

Abb. 10.



Vorbereitungen in der Friedrichstrafse für die Unterkreuzung durch die Süd-Nord-Bahn.

Abb. 11.



Vorbereitungen in der Friedrichstrafse für die Unterkreuzung durch die Süd-Nord-Bahn.

Bei wichtigeren Strafsenkreuzungen ist durch Eiseneinlagen in der Tunnelsohle, bei einigen auch noch durch grofse Gitterträger, die in die Seitenwände eingebaut sind, dafür gesorgt worden, dafs eine spätere Untertunnelung der Bahn durch unterkreuzende Linien erleichtert wird. Die Stadt Berlin hat sich derartige Vorkehrungen in der Markgrafenstrafse und Friedrichstrafse (Abb. 10 u. 11) ausbedungen. In der Leipziger Strafse sind ähnliche Einbauten für den Tunnel der Strafsenbahn vorgesehen worden.

Die Bearbeitung der Projekte und die Leitung des Baues der Spittelmarktlinie haben die Hochbahngesellschaft und die Firma Siemens & Halske gemeinsam bewirkt; die Tunnelausführung wurde der Gesellschaft für den Bau von Untergrund-

bahnen übertragen, die architektonische Ausbildung lag in der Hand des Herrn Professors Grenander.

(Lebhafter Beifall.)

Hierauf erläuterte Herr Regierungsbaumeister a. D. Krefs an der Hand der Pläne die Einzelheiten bei der Bauausführung.

Mit dem Ausdrucke verbindlichen Dankes durch den Vorsitzenden des Vereins endete die Besichtigung am Bahnhof Kaiserhof.

* * *

Vorsitzender: Nachdem wir im Tunnel der im Bau befindlichen Teilstrecke Spittelmarkt—Kaiserhof der Berliner Hoch- und Untergrundbahn lichtvolle und durch zahlreiche bildliche Darstellungen erläuterte Vorträge über die Entwicklung und Ausgestaltung des Unternehmens sowie über die Vorarbeiten und die Ausführung der besonders schwierigen Teilstrecke gehört und diese selbst eingehend besichtigt haben, sind wir hier noch zu einer, besonders den Vereinsgeschäften gewidmeten Sitzung zusammengetreten. Ich eröffne diese Sitzung.

Leider haben wir zunächst den Verlust eines langjährigen, hervorragenden Mitgliedes zu beklagen.

Am 6. Mai verschied Herr Geheimer Bergrat Professor Dr. Hermann Wedding im 75. Lebensjahre, seit 1868 Mitglied unseres Vereins. In Düsseldorf, wohin er sich zur Teilnahme an der Versammlung deutscher Eisenhüttenleute begeben hatte, ist er mitten in der Arbeit, im Kreise seiner Berufsgenossen, die in grofser Zahl ihn als ihren Lehrer verehrten, infolge eines Schlaganfalls dahingeschieden. Wedding war am 9. März 1834 in Berlin geboren. Er widmete sich dem Bergfache und fand nach Ablegung der vorgeschriebenen Staatsprüfungen im Jahre 1863 Anstellung als Lehrer an der hiesigen Königlichen Bergakademie. In dieser Stellung hat er über 44 Jahre segensreich gewirkt. Sein Sonderfach war die Eisenhüttenkunde. Was er auf diesem Gebiete in seinem langen und arbeitsreichen Leben geleistet, gehört der Geschichte unserer Gewerbetätigkeit an, und dauernd ist dadurch sein Name eng verknüpft mit der grofsartigen Entwicklung der für unsere vaterländische Industrie so wichtigen Eisenhüttenkunde. Auch an unserem Vereine, dem er 40 Jahre angehörte, hat Wedding stets sehr regen Anteil genommen. In hervorragender Weise hat er sich an unseren Verhandlungen beteiligt und häufig darin das Wort ergriffen, um aus dem reichen Schatz seines Wissens, seiner Forschungen und Erfahrungen beizutragen zur Förderung unserer Vereinszwecke. Stets wufste er die Aufmerksamkeit seiner Zuhörer zu fesseln. Von den vielen Vorträgen, die er in unserm Verein gehalten hat, wird Ihnen noch der letzte in lebhafter Erinnerung sein, der die Frage behandelte, ob es sich empfehle, Eisenbahnschienen aus Martinstahl statt aus Thomasstahl herzustellen. Einen neuen Vortrag hatte er für dieses Jahr angemeldet, doch nun ist der beredte Mund für immer verstummt. Wie an unsern Verhandlungen nahm Wedding auch an unsern geselligen Vereinigungen regen Anteil und Allen, die ihm dabei näher traten, wird seine heitere, liebenswürdige Persönlichkeit unvergessen bleiben. Dem Entschlafenen wird der Verein über das Grab hinaus stets ein ehrendes Andenken bewahren, und ich bitte Sie, sich zum Zeichen dessen von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Meine Herren, der Bericht der vorigen Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen bis zum Schlufs der Sitzung hier anzumelden.

Eingegangen ist das Handbuch der Ingenieurwissenschaften. V. Teil: Der Eisenbahnbau. VI. Band: Betriebseinrichtungen; I. Lieferung: Mittel zur Sicherung des Betriebes, Bogen 1—6, bearbeitet von Scheibner, überreicht von dem Verfasser Herrn Scheibner. Ihm darf ich hier den Dank des Vereins aussprechen.

Aufserdem hat der Verein dem Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Roth zu seinem 80. Geburtstage seine Glückwünsche aussprechen können.

Ferner möchte ich die Herren daran erinnern, dafs am nächsten Freitag eine Besichtigung der Telefunkenstation der Gesellschaft für drahtlose Telegraphie stattfindet. Ebenso erinnere ich daran, dafs diejenigen Herren, die daran teilnehmen wollen, gebeten werden, bis übermorgen abend Herrn Regierungs- und Baurat Settgast davon Kenntnis zu geben, damit für die nötigen Wagen gesorgt werden kann zur Fahrt von der Station Nauen bis zur Telefunkenstation, die etwa eine halbe Stunde dauert.

Zur Aufnahme haben sich gemeldet Herr Regierungsrat Dr. jur. Hoche, vorgeschlagen von den Herren Suadicani und Giese; Herr Regierungsbaumeister Johannes Loycke, vorgeschlagen von den Herren Giese und Dolezalek; ferner Herr Regierungsbaumeister Erich Ruge in Berlin, vorgeschlagen durch die Herren Frahm und Giese. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung, die, wie Sie wissen, wegen der jetzt eintretenden Ferien erst im Herbste stattfindet, beschlossen werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme der Herren Regierungsrat Dr. jur. Alfred Ryll in Schöneberg, vorgeschlagen von den Herren Frahm und Giese; Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Willi Lehmann in Steglitz, vorgeschlagen von den Herren v. Zabiensky und Giese; Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Walter Prang in Oranienburg, vorgeschlagen von den Herren Dr.-Ing. Schroeder und Giese.

Ich bitte nunmehr Herrn Patentanwalt Weber, uns die versprochene Mitteilung über

eine selbsttätige Verschlufseinrichtung für Eisenbahnpersonenwagentüren

unter Vorführung eines Modells zu machen.

Herr Patentanwalt **Weber:** Meine Herren! Ich möchte mir hiermit erlauben, Ihre Aufmerksamkeit auf eine Erfindung aus Ihrem Gebiete zu lenken. Der Erfinder, Herr Kindler, befindet sich augenblicklich hier. Wir haben uns die Aufgabe so geteilt, dafs ich über Wesen und Zweck der Erfindung selbst berichten werde, während Herr Kindler an der Hand eines Modells näheres über die Ausführung sagen wird, was er als Erfinder ja besser kann als ich.

Es ist ein unzweifelhafter Uebelstand, sowohl bei der Stadtbahn als auch bei den übrigen Eisenbahnen, dafs das Publikum meist die Wagentüren offen läfst. Die Klagen darüber bilden ein viel gesungenes Lied. Das Berliner Tageblatt hat ja auch vor einigen Tagen einen Artikel gebracht unter der Ueberschrift: „Der Coupéschliefser“, der durch seinen plauderhaften Ton das Interesse der Leser zweifellos in Anspruch genommen hat. Die Frage, ob das Interesse des Publikums dafür in Anspruch genommen werden kann, ist zu bejahen. Ob es im vorliegenden Falle im allgemeinen Interesse liegt, dafs der Menschengeist durch Automatismus ersetzt wird, das zu beurteilen sind Sie, meine Herren, in der Lage. Aber es ist vielleicht ganz angebracht, darauf hinzuweisen, dafs das Schliefsen der Wagentüren jetzt mit Gefahren verbunden ist. Das bedarf keines Beweises. Herr Kindler steuerte nun darauf hin, ein Schlofs zu konstruieren, das selbsttätig schliefst, gleichviel, ob die Tür zugeworfen oder zugemacht wird. Das ist an sich nicht gleichgültig. Dieser Umstand gerade ist das Charakteristikum der neuen Erfindung, dafs die zugeworfene Tür ebenso sicher schliefst, wie die, die sanft geschlossen wird. Der Erfindungsgedanke beruht also darin, einen selbsttätigen Schlufs der Türen zu schaffen, vollständig unabhängig von den Beamten oder von irgend einem anderen, auch unabhängig davon, ob der Zug still steht oder in Bewegung ist.

Der Zweck unseres Erscheinens ist der, Sie zu bitten, zu der Erfindung Stellung zu nehmen. Ich persönlich wie mein Mandant würden Ihnen dankbar sein, wenn Sie die Güte haben würden, sich nachher kritisch darüber zu äufsern. Der erste Schritt ist oft der entscheidende, und da mit dieser Erfindung grofse Schritte bisher in Deutschland noch nicht gemacht wurden, so ist dieser Abend für meinen Mandanten von Bedeutung. Was die ausländischen Bahnen betrifft, so hat die englische Hauptbahn bereits beschlossen, das Schlofs einzuführen, und der Vertragsabschlufs steht unmittelbar bevor. Herr

Kindler hat keine Mühe gescheut, ein vollständiges Modell zu bauen. Das ist zu meinem Bedauern vor 4 Tagen nach England abgefordert worden, und wir mufsten es wohl oder übel dahin schicken.

Ich darf den Platz nun verlassen, um ihn Herrn Kindler einzuräumen.

Herr **Kindler:** Das Schlofs soll in erster Reihe den Bahnsteigschaffner ersparen und die Möglichkeit geben, die Tür ohne ihn zu schliefsen. Wie Sie wissen, muls der Bahnsteigschaffner oder das Publikum, um eine Tür zu schliefsen, den Hebel hochheben. Dieses soll beim Zuschlagen der Tür selbsttätig geschehen. Wird die Tür zugeschlagen, so drückt sich der Schnapper hinein. Hierdurch schlägt ein Sperrhaken auf das Schliefsblech, drückt sich ein, und das Schlofs ist geschlossen, ohne dafs der Verschlufshebel besonders umgedreht wird.

Für das Schlofs habe ich zwei verschiedene Konstruktionen.

In Abbildung 12 bis 16 ist die eine dargestellt. Hier wird noch der Riegel *d* durch ein im Türrahmen

Abb. 12. Abb. 13.

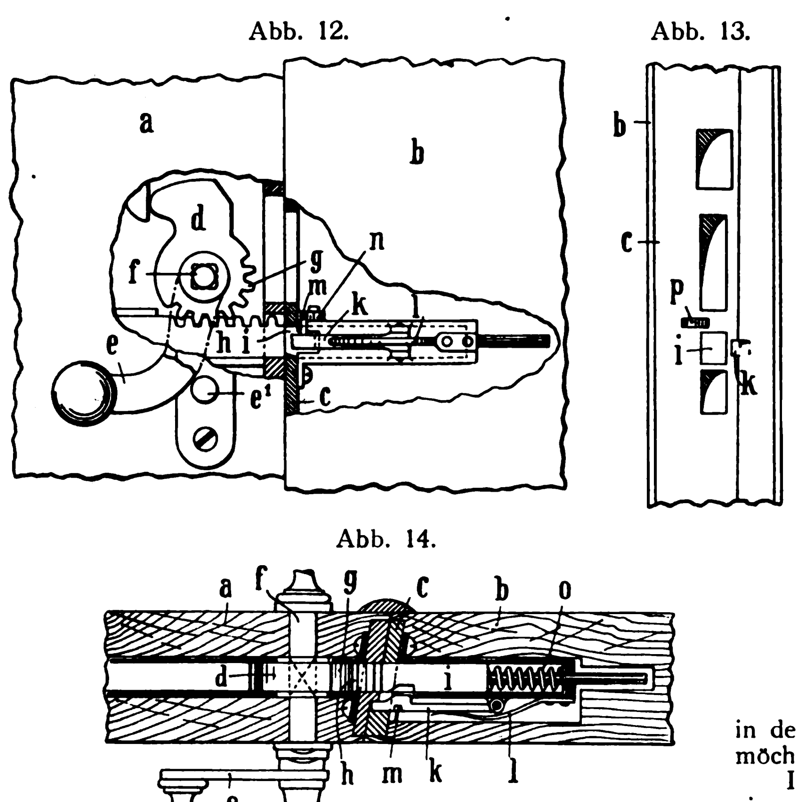
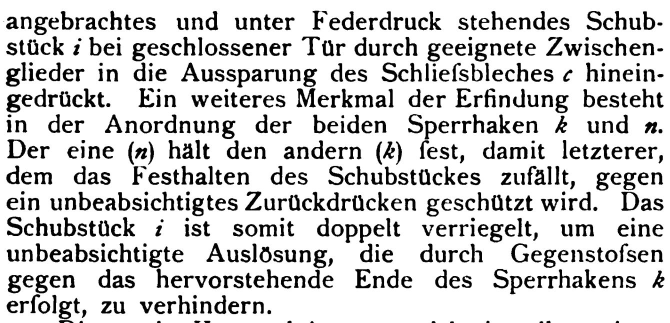


Abb. 14.



angebrachtes und unter Federdruck stehendes Schubstück *i* bei geschlossener Tür durch geeignete Zwischenglieder in die Aussparung des Schliefsbleches *c* hineingedrückt. Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht in der Anordnung der beiden Sperrhaken *k* und *n*. Der eine (*n*) hält den andern (*k*) fest, damit letzterer, dem das Festhalten des Schubstückes zufällt, gegen ein unbeabsichtigtes Zurückdrücken geschützt wird. Das Schubstück *i* ist somit doppelt verriegelt, um eine unbeabsichtigte Auslösung, die durch Gegenstofsen gegen das hervorstehende Ende des Sperrhakens *k* erfolgt, zu verhindern.

Die zweite Konstruktion entspricht im allgemeinen der ersteren, nur ist der ganze Apparat in dem Türrahmen des Eisenbahnwagens ohne Zuhilfenahme des Türpfostens vereinigt.

Beide Bauarten können ohne erheblichen Kostenaufwand in die bei unsern Bahnen üblichen Türschlösser eingebaut werden.

Herr Professor **Cauer:** Wie unterscheidet sich diese neue Vorrichtung von denjenigen Arten selbsttätiger Wagentürverschlüsse, die auf den englischen Bahnen im Gebrauch sind?

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Voegler:** Auf einer Pariser Vorortstrecke der Orléans-Bahn ist ein ähnliches Türschlofs wie das vorliegende bereits eingeführt.

Herr **Kindler:** Das kann unmöglich mit meiner Erfindung übereinstimmen. Ich kenne nur einen elektrischen Türverschlufs in England.

Vorsitzender: Meine Herren, wünscht noch Jemand an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten?

Herr Oberbaurat a. D. **Blanck:** Der Herr Vortragende hat hervorgehoben, dafs er unsere Ansicht wissen will, ob wir die Einführung dieses Schlosses empfehlen können. Das werden wir wohl tun können, denn es macht ja einen ganz günstigen Eindruck. Ich glaube, wenn Sie sich an den Herrn Minister wenden, oder auch an sachkundige Herren im Ministerium, so wird wohl das Schlofs mit Interesse geprüft werden.

Vorsitzender: Wünscht noch Jemand das Wort? — Das ist nicht der Fall. Dann möchte ich den Herren noch danken für die Mitteilungen, die Sie uns gemacht haben, und denen wir alle mit grofser Aufmerksamkeit gefolgt sind. Die Erfindung wird gewifs, wenn sie sich

Abb. 15.

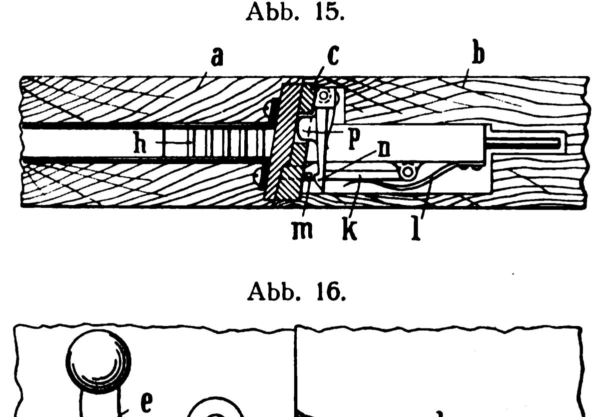
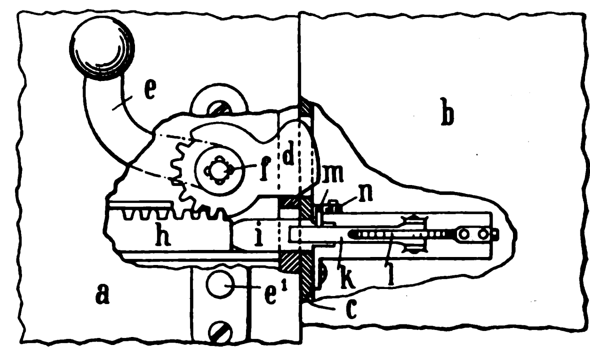


Abb. 16.



in der Praxis bewährt, erheblichen Nutzen bringen, ich möchte ihr daher gute Erfolge wünschen.

Ich bitte nunmehr Herrn Professor Cauer, uns eine Mitteilung zu machen über

die Illustrierten Technischen Wörterbücher von R. Oldenbourg.

Herr Professor **Cauer:** Im Auftrage unseres Vorstandes, meine Herren, habe ich Ihnen zu berichten über einen Antrag, der von der Verlagsbuchhandlung Oldenbourg, München, an den Verein gerichtet worden ist. Diese Buchhandlung hat die Herausgabe mehrsprachiger, nach Sachgebieten getrennt angelegter, illustrierter, technischer Wörterbücher übernommen, von denen zwei Bände bereits erschienen sind, andere drei, gleichfalls aus dem Gebiete des Maschinenbaues, im Laufe des Jahres 1908 erscheinen sollen. Die Verlagsbuchhandlung hat nun an unseren Verein die Bitte gerichtet, sich an der Bearbeitung des ferner in Aussicht genommenen Bandes „Eisenbahnwesen" zu beteiligen.

Die „Illustrierten Technischen Wörterbücher" unterscheiden sich in ihrer ganzen Anlage wesentlich von anderen Wörterbüchern. Der Hauptunterschied liegt darin, dafs der eigentliche sachliche Inhalt nicht alphabetisch, sondern nach Sachgebieten geordnet ist, dafs aber das Auffinden des gesuchten Wortes aufser durch die jedem Bande vorangestellte Inhaltsübersicht durch ein beigegebenes alphabetisches Wortverzeichnis leicht ermöglicht wird. Aus dieser Neuerung gegenüber allen bestehenden technischen und sonstigen



Wörterbüchern ergeben sich eine ganze Anzahl Vorteile.

Bei der alphabetischen Anordnung werden die denselben Gegenstand und die verwandten Gegenstände betreffenden Ausdrücke, auch Ausdrücke, die das Gleiche bedeuten, an die verschiedensten Stellen zersplittert. In den I. T. W. findet sich alles sachlich Zusammengehörige an derselben Stelle zusammen. Es können also hier eine Menge Wiederholungen gespart werden. Es kann aber auch ferner bei Gewinn an Klarheit erheblich an Textumfang gespart werden, weil aus dem Zusammenhang vieles hervorgeht, was bei der Einzelaufführung der Wörter umständlich erläutert werden müfste oder zweifelhaft bliebe. Es wird dem, der in einer fremden Sprache zu arbeiten hat, so erst ermöglicht, alle den betreffenden Gegenstand behandelnden Ausdrücke übersichtlich zusammen zu finden. Damit hängen fernere Vorteile zusammen: Die I. T. W. vermitteln die Uebersetzung zwischen 6 Sprachen, „Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch." Dafür würden nicht weniger als 30 Wörterbücher gewöhnlicher Art nötig sein. Hier genügt ein einziges Wörterbuch, wo jeder Gegenstand und jeder technische Vorgang durch eine Zusammenstellung von 6 Wörtern oder von 6 Gruppen von Wörtern an einer Stelle behandelt ist. (Vortragender führt einige Beispiele an.) Das zugehörige alphabetische Wörterverzeichnis ist für 5 Sprachen gemeinsam aufgestellt und nur für die russische Sprache, die ein abweichendes Alphabet hat, naturgemäfs besonders. Die Wörterbücher sind mit Abbildungen ausgestattet, deren Verwendung in dieser Weise erst durch die Ordnung nach Sachgebieten möglich wird. Nicht nur würden bei alphabetischer Anordnung eines sechssprachigen Wörterbuches die Abbildungen statt an einer Stelle in dreifsigfacher Wiederholung gegeben werden müssen, die Wiederholung müfste noch eine viel häufigere sein, um bei jedem Synonym, bei jeder verwandten Sache, bei jedem Arbeitsvorgang usw. immer wieder auf dieselbe Abbildung verweisen zu können. Die Abbildungen sind, soweit die vorliegenden Proben ein Urteil gestatten, mit grofsem Geschick ausgewählt und angefertigt. (Vortragender führt einige Beispiele an.)

Durch die geschilderte Anordnung wird es überhaupt erst möglich, ein gutes technisches Wörterbuch fertigzustellen. Einen indirekten Beweis hierfür bietet das Scheitern des Technolexikons, das nur in drei Sprachen aufgestellt werden sollte und nicht zustande gekommen ist. Der direkte Beweis liegt in der Sache. Einmal schränkt die Teilung nach Sachgebieten den Umfang des zugleich fertigzustellenden aufserordentlich ein. Die sachliche Ordnung des Stoffes gibt aber auch eine Kontrolle der Vollständigkeit und sie ermöglicht erst eine weitgehende Verteilung der Arbeit auf viele Spezialfachmänner. Denn die Wörterbücher werden nicht von Philologen, sondern von Ingenieuren bearbeitet, und die Bearbeitungen werden auf ihre Richtigkeit von einem weiten Kreise von Fachmännern, technischen Vereinen und Firmen geprüft.

Es liefse sich noch vielerlei über die sinnreiche Anordnung der Wörterbücher und über die zweckmäfsige Organisation der Arbeit sagen. Aber das würde Ihre Geduld, meine Herren, zu lange in Anspruch nehmen. Es wird genügen, anzuführen, dafs der von deutschen Fachingenieuren in deutscher Sprache aufgestellte Rohstoff in der Redaktion von ausländischen Ingenieuren übersetzt wird, und dafs dann Korrekturabzüge in grofser Zahl in das In- und Ausland an Techniker, Firmen, Vereine usw. zur Ueberprüfung versandt werden. Um solche Mitarbeit, und zwar an dem geplanten Bande „Eisenbahnwesen", ist auch unser Verein gebeten. Es handelt sich bei dieser Mitarbeit nicht um Prüfung der fremdsprachlichen Ausdrücke, sondern um die des deutschen Wortmaterials und der Abbildungen. Dann würde es die Verlagsbuchhandlung dankbar begrüfsen, wenn sie auf etwaige Lücken oder sonstige redaktionelle Mängel aufmerksam gemacht würde.

Meine Herren! Der Grundgedanke dieser neuen Wörterbücher, der von den Redaktionsleitern, Ingenieuren Kurt Deinhardt und Alfred Schlomann herrührt, ist ausgezeichnet. Die bisher erschienenen Bände haben lebhafte Anerkennung im In- und Auslande gefunden. Es würde daher durchaus den Ueberlieferungen und Grundsätzen unseres Vereins entsprechen, wenn wir uns zur Mitarbeit entschlössen. Das ist auch der Standpunkt unseres Vorstandes, der mich beauftragt hat, in diesem Sinne Ihnen zu berichten. Am zweckmäfsigsten dürfte wohl der literarische Ausschufs damit betraut werden, sich der Sache anzunehmen. Er müfste allerdings zu diesem Behufe sich verstärken. Bevor indessen eine bindende Zusage an die Verlagsbuchhandlung gegeben werden kann, erscheint es erforderlich, dafs diese angibt, welcher Umfang und welche Stoffeinteilung für den Band Eisenbahnwesen in Aussicht genommen ist, damit auf Grund dieser Angaben die Heranziehung geeigneter Vereinsmitglieder und die Arbeitseinteilung erfolgen kann. Ferner aber erscheint es erwünscht, dafs die Verlagsbuchhandlung mitteilt, unter welchen Bedingungen die Hilfsarbeit zu leisten ist. Im Sinne des vom Vorstande mir erteilten Auftrags möchte ich daher vorschlagen, dafs der Verein grundsätzlich seine Bereitwilligkeit zur Mitarbeit erklärt, zunächst aber die Verlagshandlung darum ersucht, die erforderlichen und erwünschten Aufklärungen zu geben.

Vorsitzender: Meine Herren, ich stelle an Sie die Frage, ob Sie mit dem Vorschlage des Vorstandes, den Herr Professor Cauer Ihnen dargelegt hat, einverstanden sind. Der Vertreter der Firma Oldenbourg ist als Gast anwesend. Wird das Wort verlangt? Das ist nicht der Fall. Dann kann ich also feststellen, dafs Sie mit dem Vorschlage des Vorstandes einverstanden sind.

Als Gäste sind aufser den beiden Herren, die uns ein verbessertes Schlofs für Türen von Eisenbahnpersonenwagen vorführten, noch anwesend Herr Verlagsbuchhändler Bierotte, der Vertreter der Buchhandlung Oldenbourg, eingeführt durch Herrn Glaser, ferner Herr Regierungsbaumeister Loycke und Herr Regierungsbaumeister Ruge, sämtlich eingeführt durch Herrn Giese. Ich erlaube mir, soweit es noch nicht geschehen ist, die Herren hier zu begrüfsen.

Die Herren Regierungsrat Dr. jur. Ryll, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Willi Lehmann und Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Walter Prang sind mit allen abgegebenen Stimmen im Verein aufgenommen worden.

Gegen die Niederschrift der vorigen Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben worden, sie gilt also als angenommen.

Damit kann ich die heutige Sitzung schliefsen, die letzte vor unseren Ferien. Ich hoffe, dafs wir uns im September alle gesund hier wiedersehen werden.

Lokomotiven mit Hilfsmotoren

von Ingenieur Hermann Liechty, Bern

(Hierzu Tafel 1 und 54 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 37)

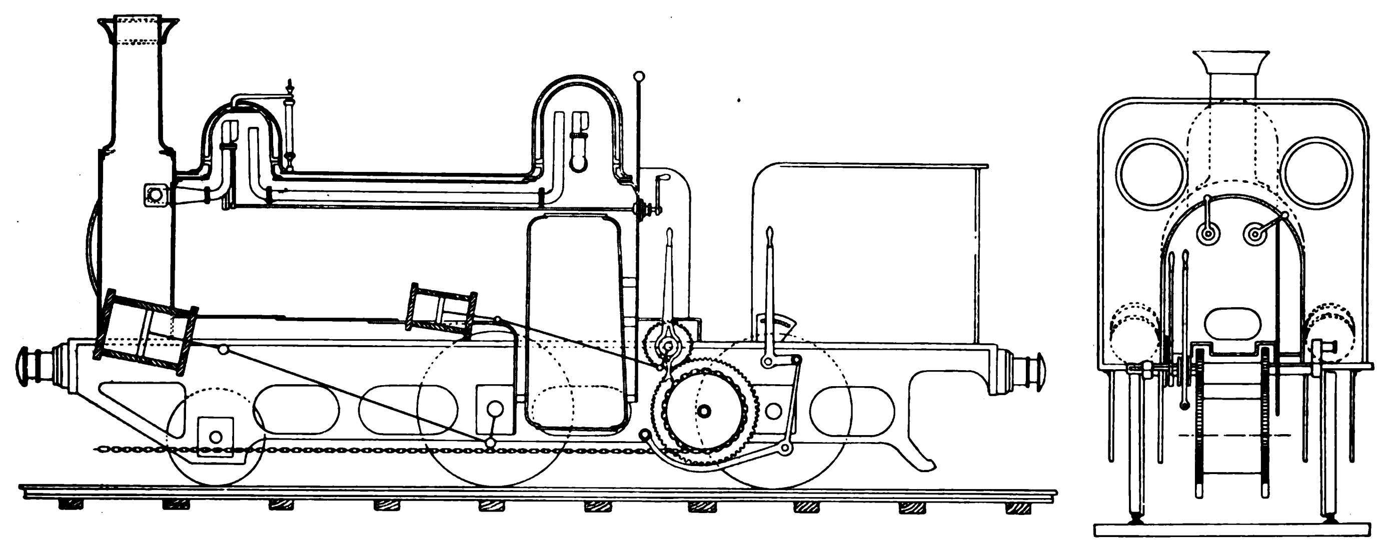
Nachdem neue Anregungen, den Tender mit in der Längsachse der Lokomotive verlegten gekröpften Achsen durch eine Kuppelstange zum Antrieb zu verbinden, wie z. B. die Achsen der neuesten Dampfmotorwagen der bayerischen Staatsbahnen heute verkuppelt sind, nicht Anklang gefunden hatten, traten mit dem Jahre 1870 die Systeme Handyside, Lebret, Wethli und Fell auf.

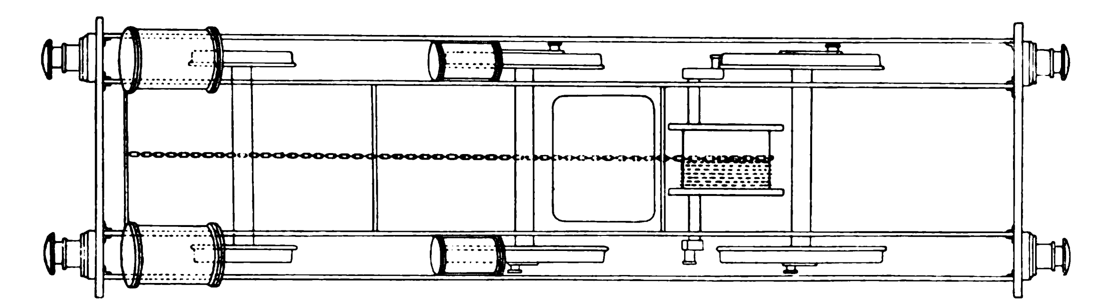


Die ersten zwei Systeme Handyside und Lebret seien hier erwähnt (Abb. 18), weil sie mittels eines Hilfsmotors eine Kabelwalze in Drehung setzten, so dafs bei Lebret die Lokomotive an einem Kabel sich hinaufwand, bei Handyside nach überwundener Steigung die Lokomotive den Rest des Zuges am Kabel nachzog.

Stelle zwischen die gewöhnlichen Gleisschienen wiederum eine Zahnstange ein, gebildet aus Schienenstücken, welche, in gleichen Winkeln zur Gleisachse geneigt, von der Mitte aus gegen die Gleisschienen hinlaufen. Er versah die Lokomotive mit einer horizontalen Walze, welche auf der Oberfläche Schraubengänge besafs, die

Abb. 18.

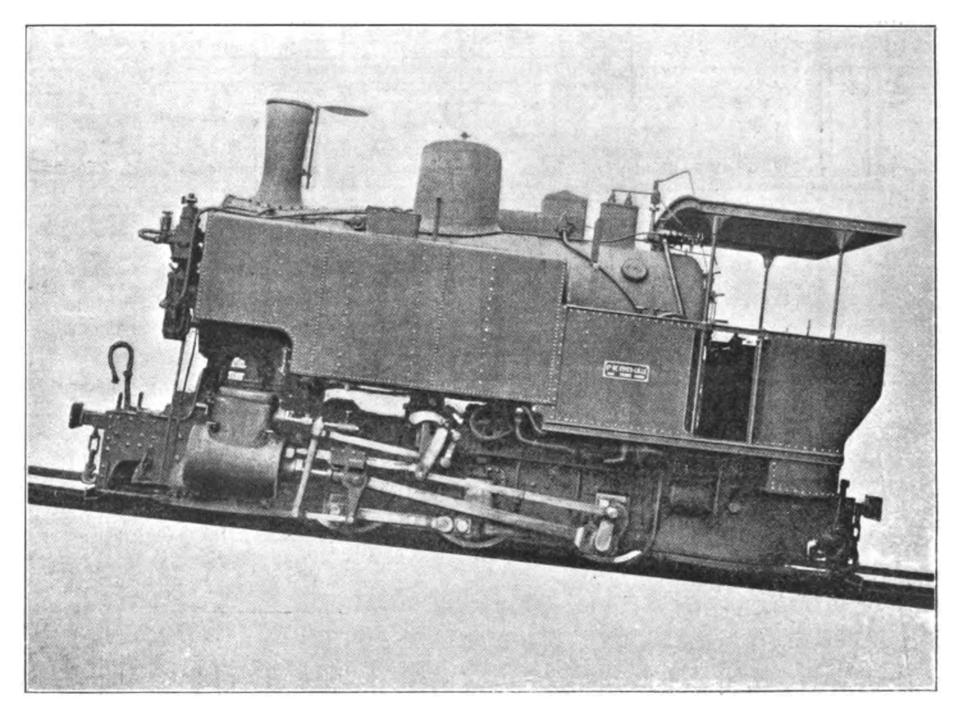




Handyside's Lokomotive für starke Steigungen.

Das System Fell, beruhend auf der Idee der künstlichen Adhäsion, war 20 Jahre früher, wie vorbemerkt, schon durch Kraufs angeregt worden und fand seine erste Ausführung während des Baues der Mont Cenis-Bahn in der provisorischen Ueberschienung desselben von St. Michel bis Susa. War bei den ersten Ausführungen dieses Systems der Antrieb der Horizontalrollen ausrückbar mit demjenigen der Triebräder verkuppelt, so wurden die folgenden Lokomotiven mit einem Hilfsmotor versehen, der zeitweilig die Horizontalrollen anzutreiben hatte. Die Pressung der Horizontalrollen war vom Führerstand aus verstellbar. Mit Abänderungen fand dieses System noch einige Anwendungen, um 25 Jahre später, im Jahre 1905, wieder zu erscheinen bei der Tramway de Clermont-Ferrand au Puy de Dome. Es ist abzuwarten, ob die neue Verkupplung von vertikalen und Horizontalrädern mittels Ketten nicht ein arger Rückschritt ist, dem jedenfalls aber die automatische Druckregulierung der Horizontalräder entschieden als grofser Fortschritt gegenübersteht. Diese Lokomotiven, von der Compagnie Fives-Lille erbaut, sind besonders nach den Ideen des Ingenieurs Hanscotte entworfen worden. Abb. 19 und 20 zeigen dieselbe in Skizze und Bild.

Abb. 19.

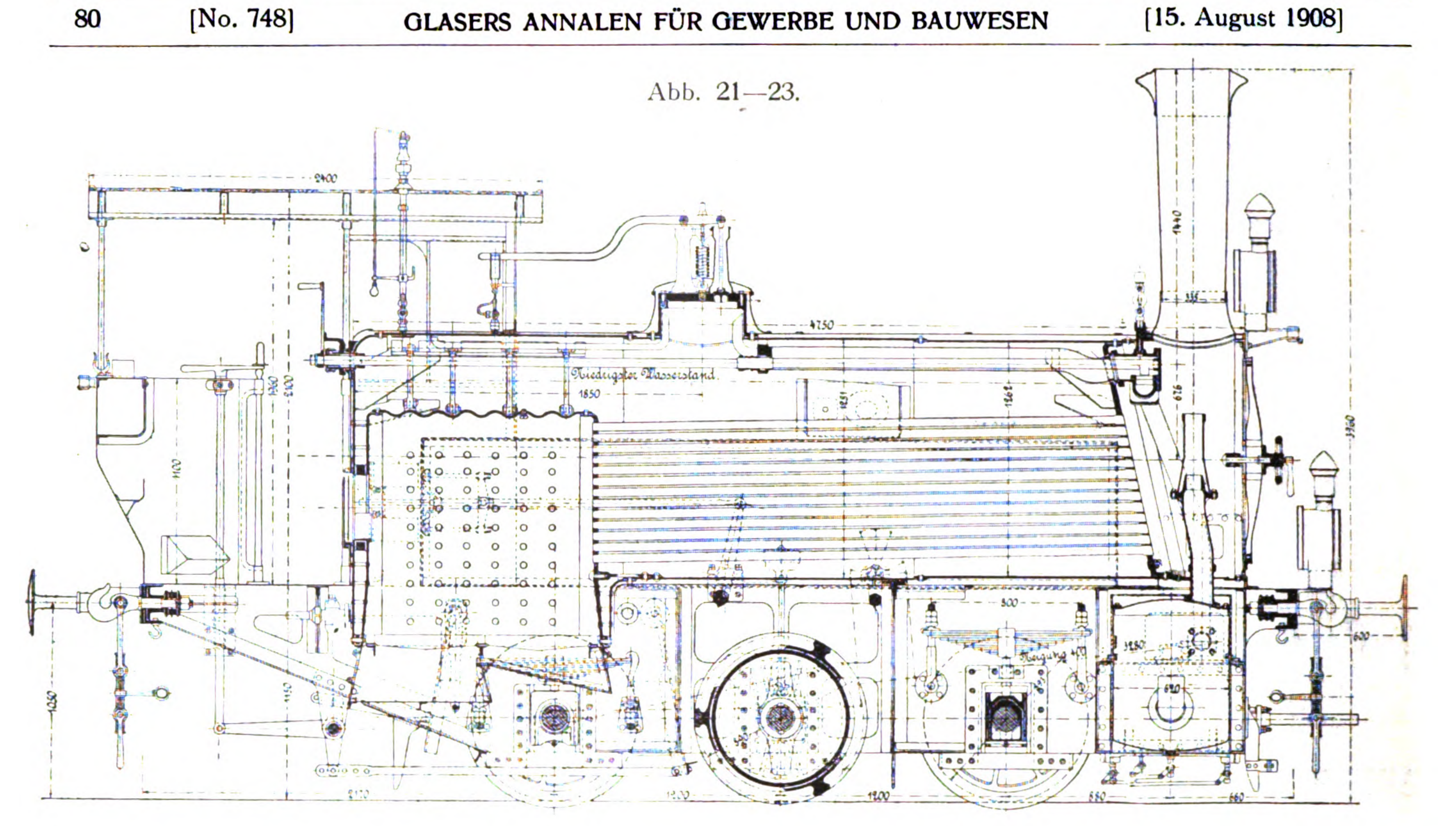


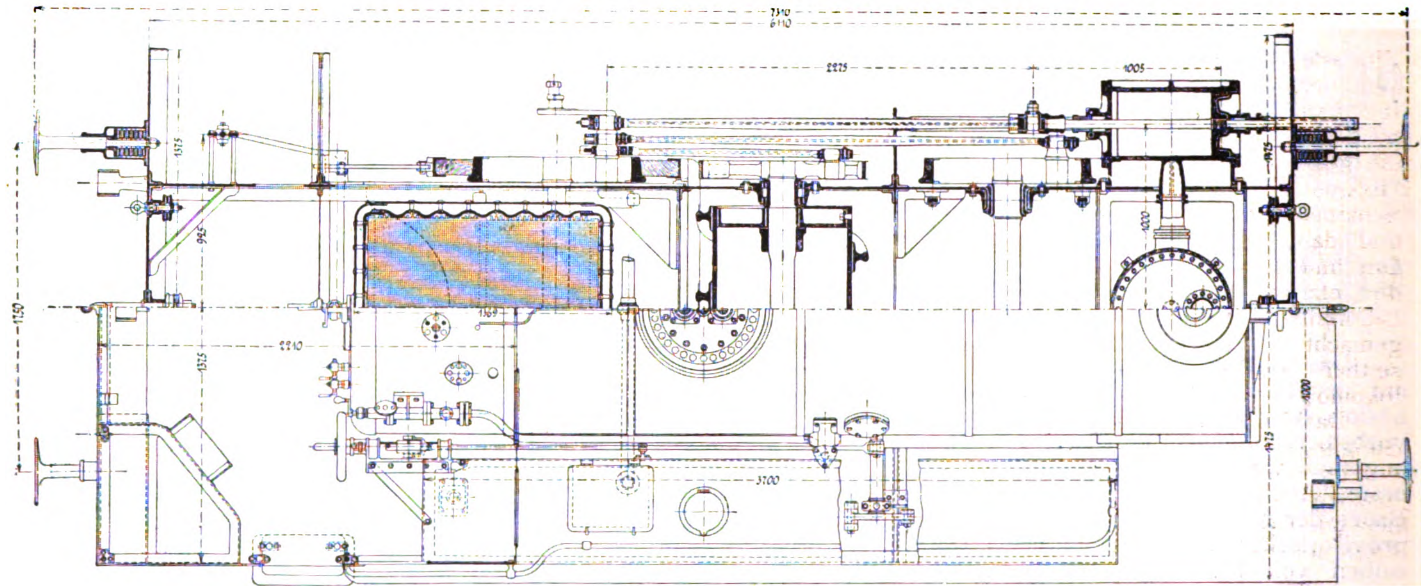
Lokomotive Bauart Fell.

Hatte Fell zu seinem Zweck in den Steilstrecken eine Mittelschiene eingelegt, so legte Wethli an deren

sich auf der diskontinuierlichen Mittelschiene (Zahnstange) abwickeln sollten. Diese Walze, siehe Abb. 21 bis 23, wurde durch einen Hilfsmechanismus, wie das Zahnrad Cathcarts, gehoben und gesenkt, sie war aber mit den Reibungsrädern verkuppelt. Leider sollte dieses System durch das Unglück auf der Strecke Wädenswil—

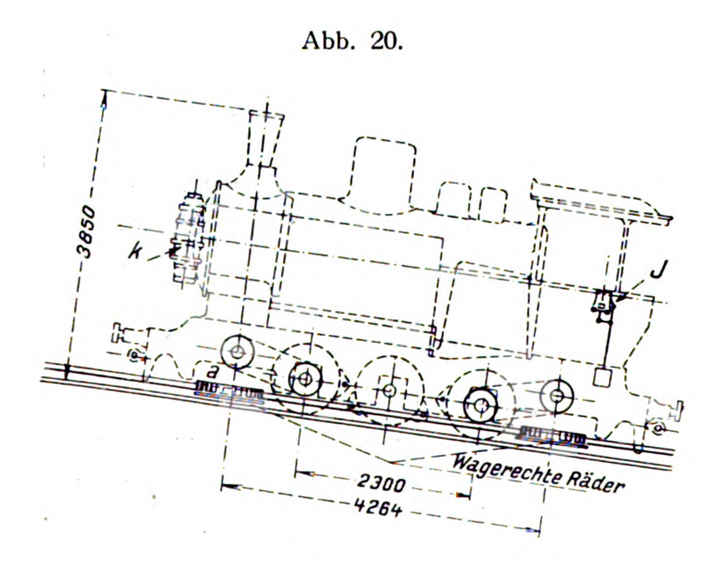
Abb. 21—23.



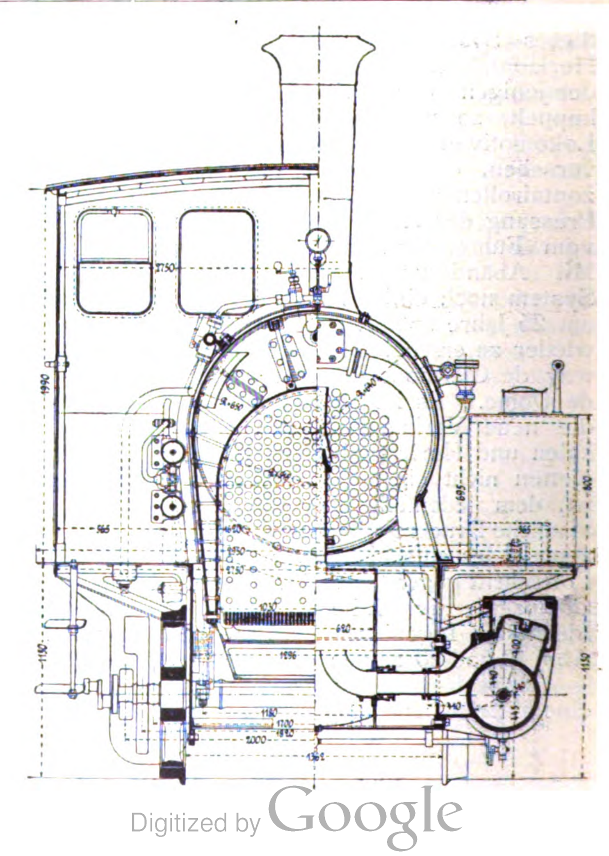


Lokomotive Bauart Wethli.

Abb. 20.



Antrieb der Horizontal-Räder nach Hanscotte.



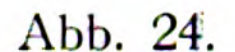
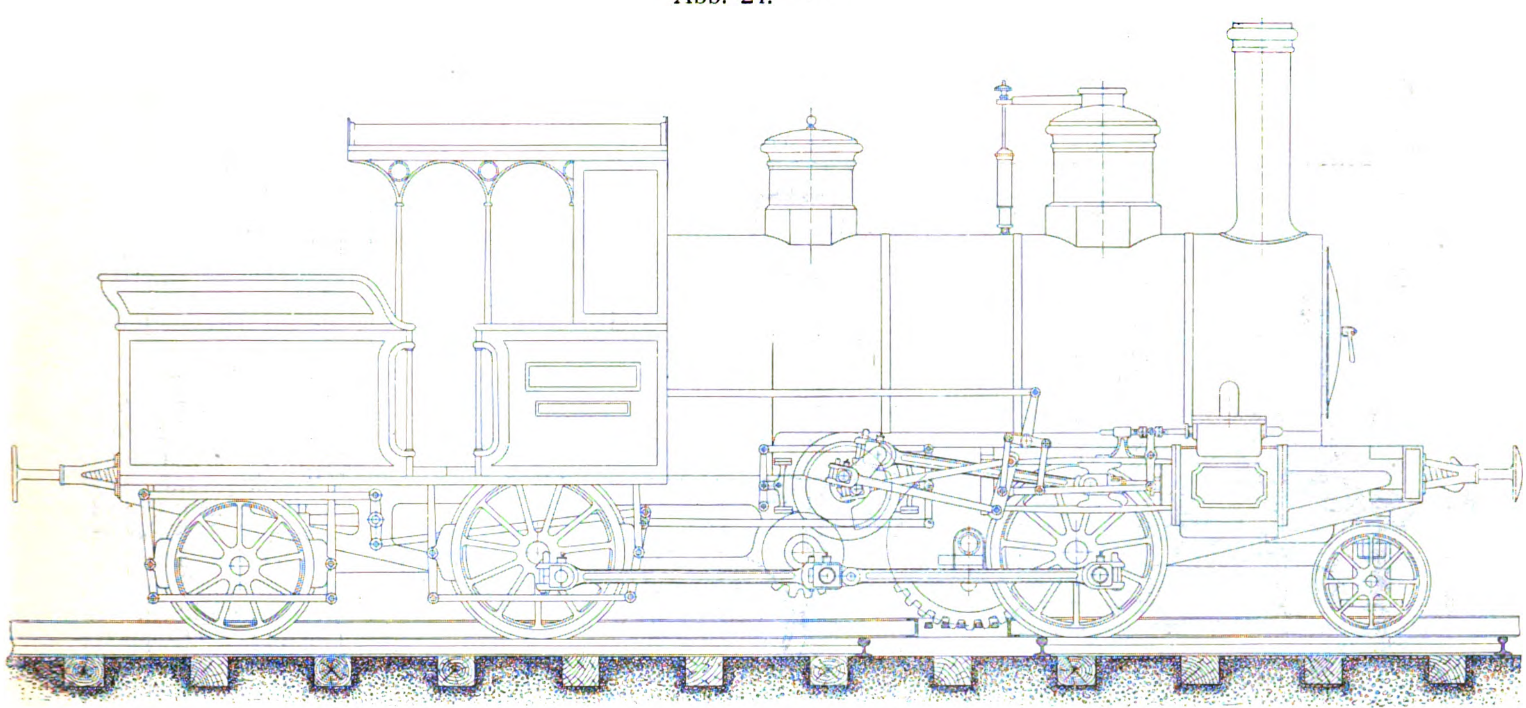


Abb. 24.

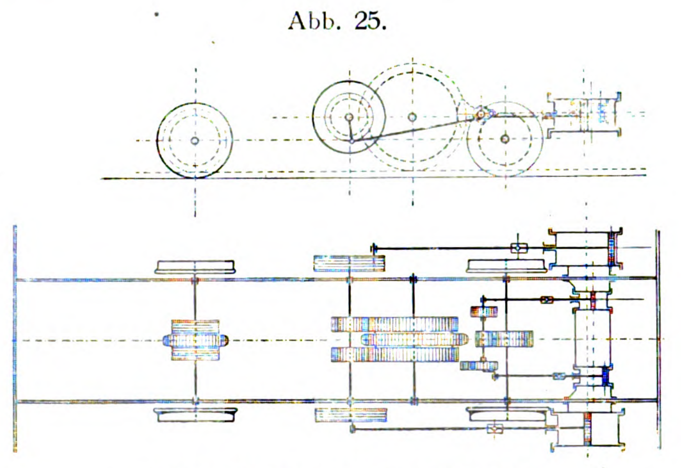


Zahnradlokomotive gemischten Systems. Vorschlag Riggenbach.

Einsiedeln anläfslich seiner offiziellen Probefahrt ein jähes Ende erhalten und wurde verlassen, trotzdem Ingenieur Locher, der nachmalige Erbauer der weltberühmten Pilatusbahn, u. a. darauf hingewiesen, dafs ein getrennter Antrieb der Schraubenwalze durch einen Hilfsmotor ein besseres Anliegen der Gänge an den Schienen wenigstens in der Geraden gesichert hätte, und dabei in der Ungebundenheit in der Wahl des Durchmessers der Walze die Senk- und Hebevorrichtung der letztern hätte eliminiert werden können und gerade dadurch das System vielleicht noch hätte brauchbar gemacht werden können. Die Schienenwinkel sind seither abgebrochen worden und reine Reibungslokomotiven versehen heute dort den Dienst.

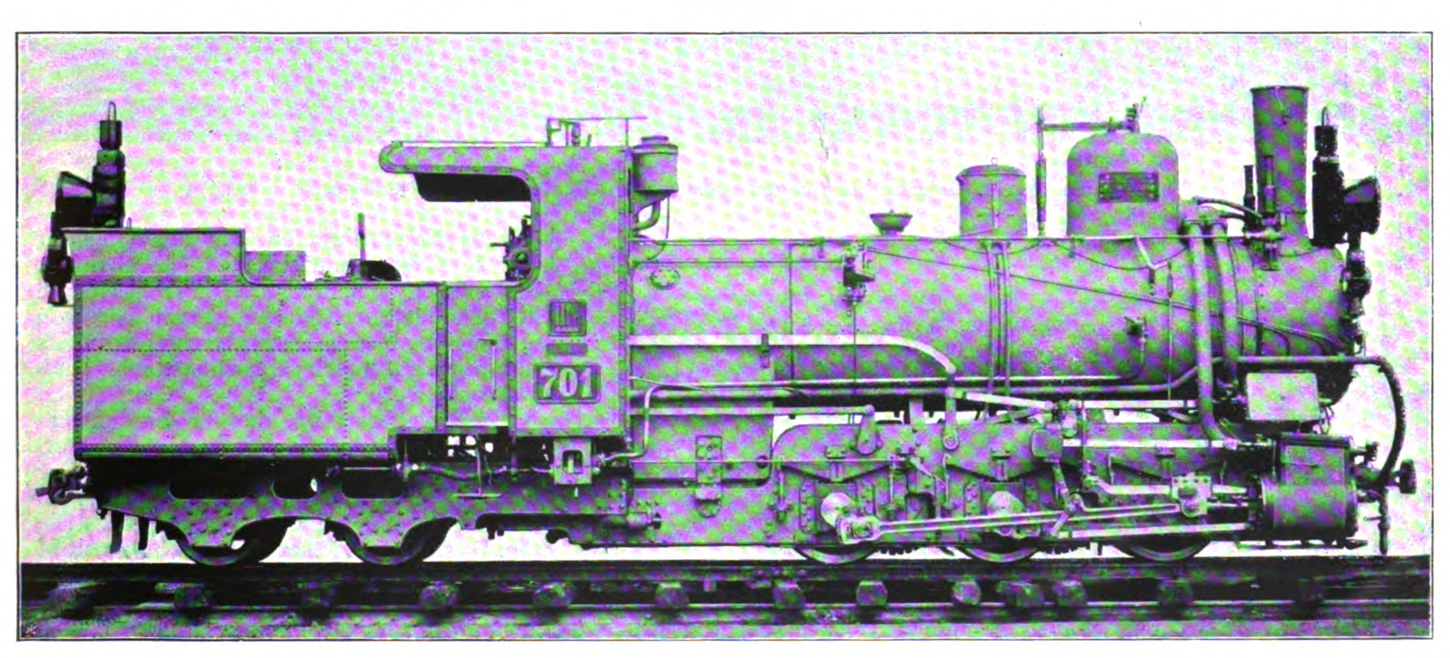
Das Bedürfnis, schwere Lasten auch auf gröfseren Steigungen fortzuschaffen, bewog die Ingenieure, immer erneute Versuche zur Anwendung der Zahnstange zu machen. Aufgemuntert dazu waren sie durch die Erfolge besonders Riggenbachs geworden, der mit seiner reinen Zahnradbahn auf den Rigi vollen Erfolg gefunden hatte.

Abb. 25.



Lokomotive Bauart Winterthur der Rohrschach-Heiden-Bahn.

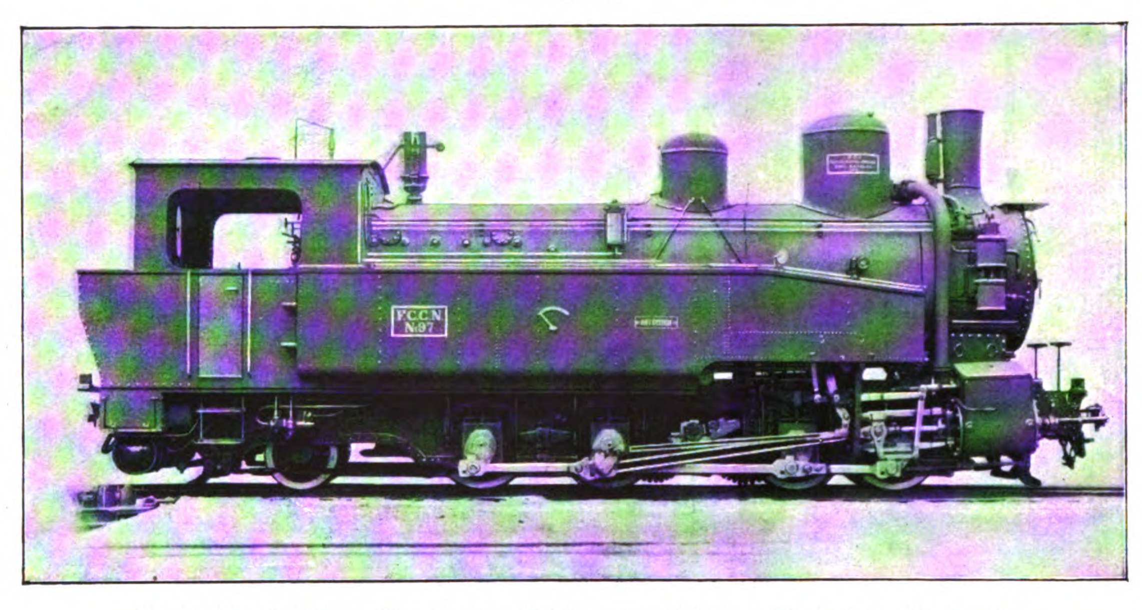
Abb. 26.



Gemischte 3/3 Lokomotive Bauart Abt der bosnischen Staatsbahnen. Spur 760 mm.

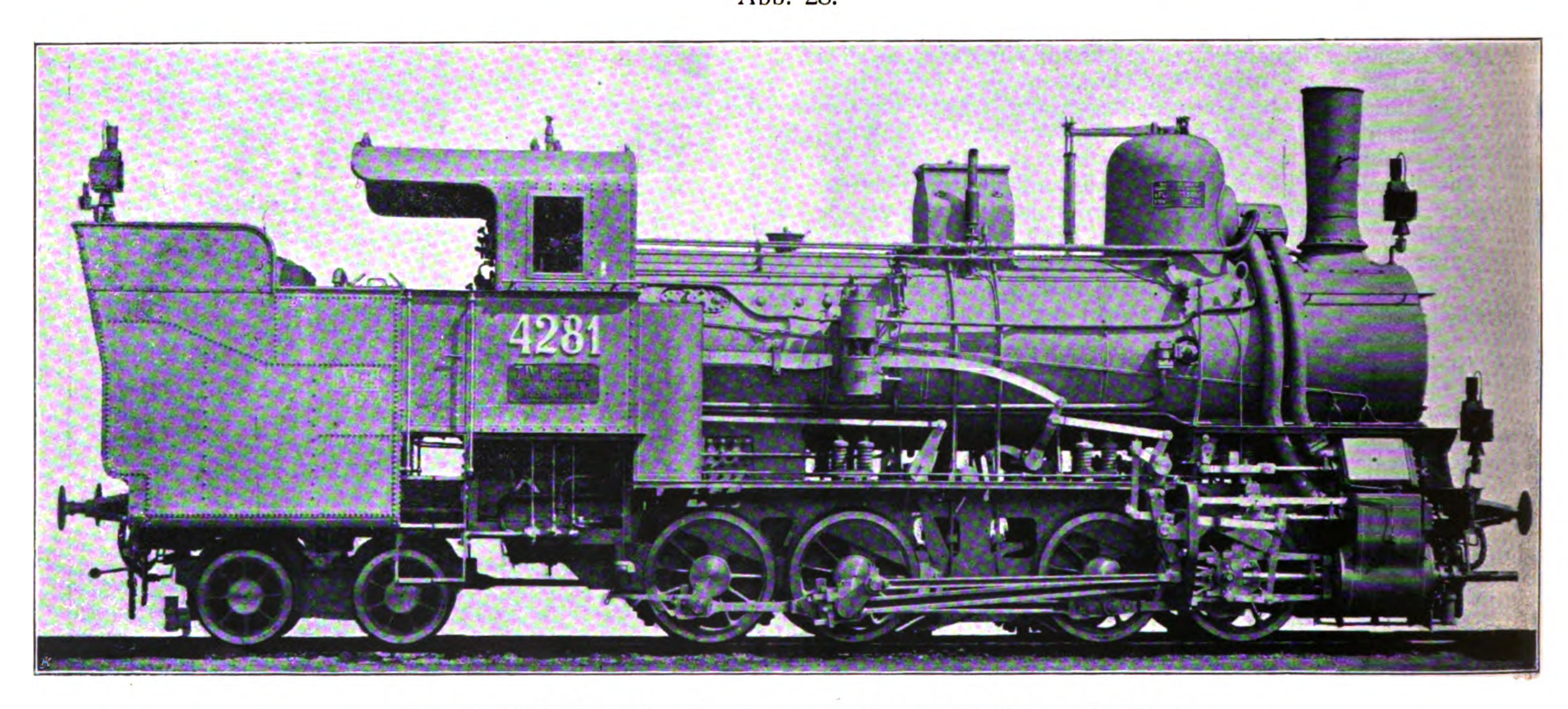
Riggenbach, an der Spitze der Maschinenfabrik Aarau stehend, war es, der Projekte von gemischten Adhäsions- und Zahnradlokomotiven für die Gotthardbahn und Höllentalbahn, siehe Abb. 24, aufstellte, da Heiden-Bahn durch Heben und Senken eines Hilfszahnrades in den Adhäsionsstrecken eine Laufachse mit dem Triebzahnrad gekuppelt, während die neueste Lokomotive der gleichen Bahn zum Antrieb der Reibachse heute einen Hilfsmotor besitzt (Abb. 25), die Lokomotive in der Zahnstange aber als reine Zahnradlokomotive mit abgestelltem Hilfsmotor arbeitet. Auch bei diesen ersten Lokomotiven der Rorschach-Heiden-Bahn hat sich die Hebe- und Senkvorrichtung des Hilfszahnrades nicht bewährt; sie ist nachträglich durch eine Klauenkupplung, die durch einen Dampfkolben als Hilfsmechanismus ein- oder ausgerückt wird, ersetzt worden. Mit schlechtem Nutzeffekt kuppelte Riggenbach bei seinen gemischten Lokomotiven Reib- und Zahnräder direkt, um dieselben mit nur einem Motor antreiben zu

Abb. 27.



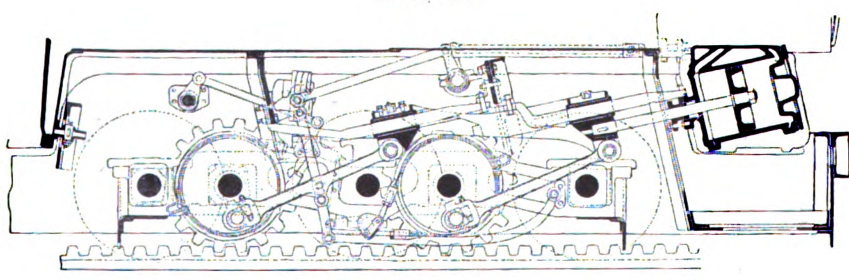
Gemischte 4/5 Lokomotive Bauart Abt der argentinischen Nordbahn. Spur 1,065.

Abb. 28.



Gemischte 4/6 Lokomotive Abt der ungarischen Staatsbahnen. Regelspur.

Abb. 29.



Schnitt zu Abb. 26.

ein Triebwerk zeitweilig die Reibräder, zeitweilig die Zahnräder in Drehung versetzte, indem er auf der Zwischenwelle ein Uebersetzungsrad verschob. Um die gleiche Zeit wurde an den Lokomotiven der Rorschach-

können, Konstruktionen, die aber nur für kleinere Kräfte zulässig sind, da eben die Widerstände bei ungleichen Ablaufwegen und abgenützten Radreifen gegenüber dem gleichbleibenden Teilkreisdurchmesser des Zahnrades sich rasch sehr unangenehm fühlbar machen.

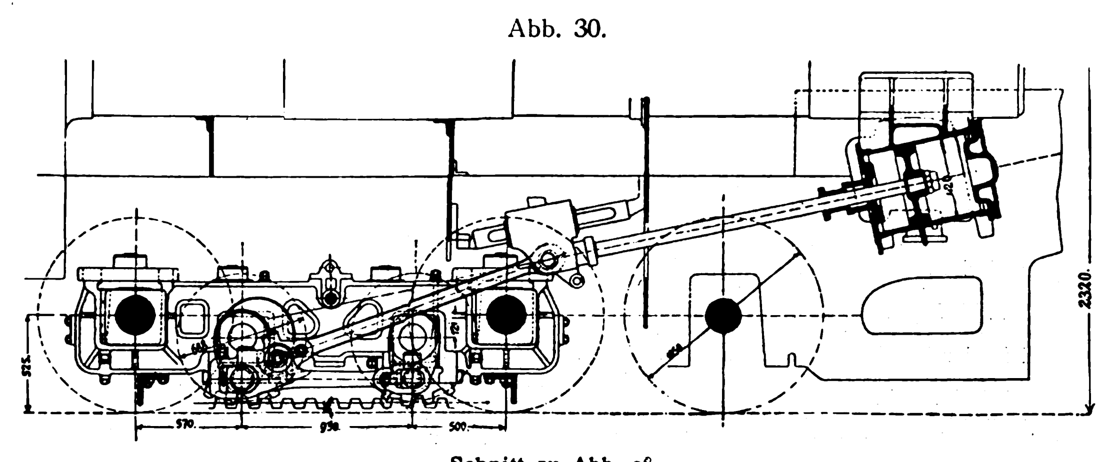
1882 war es Abt, der für durchgehenden Verkehr und grofse Zuglasten eine vereinigte Reibungs- und Zahnradlokomotive konstruierte, mit vollständig unabhängigen Motoren für die beiden Mechanismen. Die erste Ausführung dieser Bauart erfolgte 1884—85 für die Harzbahn Blankenburg—Tanne.

Seine äufserst einfache, dabei billige Zahnstange, die ihm möglich gewordene Kupplung der Zahnräder, die in der Anzahl von zwei oder drei nebeneinander federnd befestigt sind, die feste Aufhängung derselben

in einem Hilfsrahmen, unabhängig vom Federspiel, der direkte Antrieb derselben durch einen Hilfsmotor, der nur in den Steilrampen arbeitete, sonst aber still steht, und die Einfahrtszunge in die Zahnstange hatten sein System derart vollendet, dafs es ohne Anstand auf der normalspurigen Adhäsions- und Zahnradbahn die vielen an dasselbe gestellten Anforderungen sämtlich erfüllte. Abb. 26—30 zeigen Ausführungen dieses Systems von Gebirgsmaschinen, wie es in allen Spurweiten und am weitesten verbreitet auf dem ganzen Erdenrund Anwendung gefunden hat, wo begriffen wurde, dafs eben bei aufsergewöhnlichen Aufgaben auch nur aufsergewöhnliche, eben diesen Verhältnissen nur durch und durch angepafste Lokomotiven rationell arbeiten können. Freilich sind oder scheinen solche Konstruktionen kompliziert und doch werden die heutigen Verbundlokomotiven mit mehr als 2 Zylindern, ohne Spezialaufgabe, ihnen gegenüber nicht einfacher sein.

Die Erfolge Abts zogen bald die Aufmerksamkeit der Ingenieure auf sich und rasch reihten sich solche Ausführungen aneinander. Zahnstangen Riggenbach,

Abb. 30.



Schnitt zu Abb. 28.

Abt, Bissinger, Klose, Locher halfen bald unsere normalspurigen Gebirgszüge überwinden, und bis zur Schmalspur von 60 cm fanden sie ihre Anwendung. Zu ihnen gesellt sich als jüngste die Zahnstange von Strub.

(Fortsetzung folgt.)

Wasserdichte Baugruben aus Eis

Eine neue Bauweise von Carl Froitzheim, Eisenbahndirektor a. D., Berlin

(Mit Abbildung)

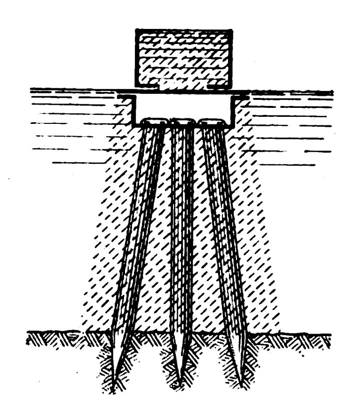
Wenn ein zusammengeprefstes Gas frei ausströmt, so erzeugt es in der Umgebung Kälte, das ist eine längst bekannte Tatsache. Bereits vor 17 Jahren wurden in Paris von Popp jene grofsartigen Anlagen geschaffen, durch welche ganze Stadtviertel mit Prefsluft versorgt wurden, die namentlich von Handwerkern und Kleinindustriellen zum Betrieb von Werkzeugmaschinen und sonstigen Zwecken, ja selbst zum Betriebe einer Strafsenbahnlinie benutzt wurde. Ihr Auspuff wurde, wo er nicht zur Abkühlung der Arbeitsräume benutzt werden konnte, in solche Räume geleitet, in welchen Nahrungsmittel kühl aufbewahrt werden sollten. So u. A. in der Bourse de la Commerce, deren Kühlkeller Wild, Fleisch, Fische und dergl. aufnahmen und eine Temperatur von — 10 Grad C aufwiesen, und im Restaurant Coqd'or in der Rue Montmartre, wo sogar — 35 Grad C beobachtet wurde und Trinkwasser, in der Karaffe hineingebracht, in wenigen Minuten gefroren war.

Das gleiche Prinzip liegt der nachstehend beschriebenen Bauweise zu Grunde, welche die Herstellung wasserdichter Baugruben im Flufslauf pp. an Stelle der üblichen Spundwand ermöglicht.

In einem Schiffskörper wird atmosphärische Luft nach dem Poppschen Verfahren komprimiert und in einem oder mehreren Kesseln aufgespeichert. Die Baugrube eines Brückenpfeilers z. B. im Wasser wird gebildet aus einer Anzahl nebeneinander in einer oder in mehreren Reihen stehender, dünnwandiger Stahlröhren (Weltless), welche unten zugespitzt und oben mit einem Hauptrohr dicht verbunden sind. Dieses Hauptrohr besteht aus einem dünnwandigen trogförmigen Stahlgufskörper, in dessen Boden die Rohre wie in einem Lokomotivkessel luftdicht eingewalzt und gebördelt sind, während seine Enden mit Verbindungsflanschen versehen sind und das Ganze mit einer Deckplatte abgedichtet wird. Bei der Aufstellung schneidet diese Decke mit der Oberfläche des Wassers ab und die Spitzen der Rohre werden dementsprechend mehr oder weniger tief in den Boden geprefst. Um den Rand zu erhöhen und das Ueberfliefsen von Wasser in die Baugrube zu verhindern, werden auf der Deckplatte zwei ungleichschenkelige ⌊ Eisen wasserdicht befestigt und deren Zwischenraum ebenfalls mit Wasser gefüllt (s. Abb.).

Inzwischen wird eine Schlauchverbindung zwischen dem neben der Baustelle verankerten Schiff, bezw. dem Druckluftkessel hergestellt und nun das ganze Rohrsystem von der ausströmenden Luft durchzogen, die am Ende ihres Laufes ins Freie austritt.

Die hierbei in den Röhren erzeugte Kälte läfst das sie umspülende Wasser zu Eis erstarren, welches eine feste und vor Allem eine absolut dichte Wand bildet, die bei genügender Stärke dem äufseren Druck des Wassers Widerstand leistet. Sollte der Grundwasserauftrieb derart sein, dafs eine Betonschüttung unter Wasser nötig wird, die in fliefsendem Wasser nicht möglich wäre, so kann dies im Schutze der Grube ohne weiteres geschehen und die Grube dann ausgepumpt werden, damit der Zement an der Luft erhärtet.



Die Festigkeit der Eiswand gestattet auch, sie als Fundament für Rüstungen zu verwenden. Das Schiff dient als Pumpstation, Lagerraum, Werkstatt und Aufenthaltsort für Beamte und Arbeiter. Da kalte Luft bekanntlich nach unten sinkt und die erwärmten Schichten nach oben steigen, so wird auch das die Spitze umgebende Erdreich gefrieren und es bedarf zur Erhaltung dieses Zustandes nur einer geringen Nachfuhr von Prefsluft. Nach Vollendung des Fundaments wird die Schlauchverbindung gelöst und der Eisklotz zum Schmelzen sich selbst überlassen. Alsdann werden die Rohrsysteme herausgezogen und auf dem Schiff verstaut. Sie können stets wieder verwendet werden.

Verschiedenes

Elektrisierung vollspuriger Eisenbahnen. Von sachverständiger Seite wird geschrieben: Die in Tagesblättern veröffentlichten Mitteilungen über Störungen im Betriebe der von der preufsischen Staatsbahn-Verwaltung ausgeführten elektrischen Bahn Blankenese—Hamburg—Ohlsdorf können bei dem mit den Verhältnissen weniger vertrauten Publikum zu der Auffassung Anlafs geben, als ob der elektrische Betrieb von Vollbahnen für die Aufrechterhaltung des Dienstes die erforderliche Gewähr noch nicht biete. Diese Auffassung trifft nicht zu. Auf Grund der Erfahrungen, welche die preufsische Staatsbahn-Verwaltung in jahrelangen Versuchen mit dem Einphasen-Wechselstrom-System gewonnen hat, entschied sie sich für Einführung desselben auf ihren Strecken, und in der Tat haben die hiernach für die Hamburger Vorortstrecke erbauten elektrischen Betriebsmittel allen Erwartungen in vollem Mafse entsprochen. Die in der Leitungsanlage aufgetretenen unbedeutenden Störungen hatten mit dem System nichts gemein und die in Hamburg gewonnenen Erfahrungen schliefsen ihr Wiederauftreten in Zukunft mit Sicherheit aus. Die vorübergehenden Einschränkungen des elekrischen Betriebes in Hamburg, die die Einlegung von Dampfzügen erforderlich gemacht haben, beruhen ausschliefslich auf Mängeln der Dynamomaschinen, die um so weniger zu erwarten waren, als die Fabrikation von elektrischen Stromerzeugern — wie der anstandslose Betrieb ungezählter Elektrizitätswerke beweist — die Kinderjahre überwunden hat. Die aufgetretenen Uebelstände sind keineswegs prinzipieller Natur, und die Verbesserungen der Konstruktion, deren schleunige Durchführung die Staatsbahn-Verwaltung angeordnet hat, werden voraussichtlich die entstandenen Schwierigkeiten beheben. Mit dem Bahnbetrieb haben diese Stromunterbrechungen, wie nochmals betont werden soll, nichts zu tun. Die aus den erwähnten Veröffentlichungen gezogene Schlufsfolgerung ist nach Erkundigungen, die wir an mafsgebender Stelle eingezogen haben, in keiner Weise zutreffend; die Hamburger Erfahrungen haben im Gegenteil das Vertrauen der Staatseisenbahn-Verwaltung zu der Leistungsfähigkeit des elektrischen Betriebes im allgemeinen und des angewandten Systems im besonderen noch verstärkt, was sich übrigens auch daraus ergibt, dafs die preufsische Staatsbahn-Verwaltung kürzlich 24 neue Motorwagenausrüstungen desselben Systems für die Hamburger Bahn in Auftrag gegeben hat. Das in Hamburg ausgeführte Wechselstrom-System ist für die verschiedenen in Bearbeitung befindlichen Projekte in Bayern, Baden, England, Schweden und vor allem in Preufsen, so z. B. auch für die Elektrisierung der Berliner Stadt- und Vorortbahnen allein in Aussicht genommen worden und hat in Nordamerika bereits eine nicht unerhebliche Verbreitung gefunden.

(Berl. Actionair.)

Eisenbahn-Dampffähre für den Fährbetrieb zwischen Saßnitz und Trelleborg.*) Nach der gesetzlichen Genehmigung der Vorlage für die Einrichtung einer Dampffährenverbindung zwischen den Häfen Safsnitz und Trelleborg wurde der Stettiner Maschinenbau-Aktiengesellschaft „Vulkan", die in Gemeinschaft mit der Königlichen Eisenbahndirektion Stettin und den schwedischen Ingenieuren die Ausarbeitung der Entwürfe übernommen hatte, der Zuschlag auf den Bau der beiden von der preufsischen Regierung zu vergebenden Fährschiffe erteilt. Die Fähren sind zur Beförderung von Eisenbahnwagen und Reisenden zwischen Deutschland und Schweden bestimmt und erhalten auf dem sogenannten Wagendeck Doppelgleise von je 80 m Nutzlänge, auf denen entweder 8 D-Wagen oder 16—18 Güterwagen gleichzeitig befördert werden können. Sämtliche Eisenbahnwagen stehen in einem von vorn bis hinten vollständig geschlossenen Raum und werden am Hinterende auf das Schiff gebracht. Die Fähren sind als Doppelschraubenschiffe nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd zu erbauen und erhalten nachstehende Hauptabmessungen: Gröfste Länge 113 m, Länge zwischen den Loten 108 m, Breite auf Spanten 15,5 m, Tiefgang beladen 4,9 m.

*) Vergl. Annalen 1908, Bd. 62, S. 59.

Die Geschwindigkeit soll im regelmäfsigen Betriebe 16 Knoten, bei einer vierstündigen Probefahrt 16,5 Knoten betragen. Im gewöhnlichen Betriebe sollen die Hauptmaschinen bei etwa 135 Umdrehungen etwa 5000 Pferdestärken leisten. Die Gesamtkesselheizfläche beträgt 1470 qm.

Die Schiffe werden durch zahlreiche Querschotte in möglichst viele wasserdichte Abteilungen geteilt und erhalten einen sich über die ganze Länge erstreckenden Doppelboden.

Auf eine zweckmäfsige, gute Ausgestaltung der inneren Einrichtung ist bei der Konstruktion der Schiffe grofser Wert gelegt. In jeder Weise ist für die gröfste Sicherheit und Bequemlichkeit der Reisenden gesorgt. Unterhalb des Wagendecks sind im hinteren Zwischendeck elegant eingerichtete Kammern für etwa 70 Reisende I. und II. Klasse nebst grofsem Vorsalon, ganz hinten Kammern für etwa 24 Bahn-, Post- und Zollbeamte vorgesehen. Im vorderen Zwischendeck werden zwei grofse Schlafräume für 40 Reisende III. Klasse nebst grofsem Speisesaal sowie die Räume für die Besatzung und das Wirtschaftspersonal angeordnet.

Vom Wagendeck aus kann man durch bequem angelegte Treppen zu dem seitlich des Wagenraums in dessen halber Höhe angeordneten Galeriepromenadendeck und von hier aus zu dem oberhalb des Wagenraums befindlichen Hauptpromenadendeck gelangen. Auf letzterem sind am Vorderende ein grofser Speisesalon für Reisende I. und II. Klasse mit etwa 100 Sitzplätzen sowie Küche und Anrichte vorgesehen. Vom Speisesalon kann man trocknen Fufses durch elegante Vorräume den auf dem Hinterteil des Promenadendecks gelegenen, künstlerisch ausgestatteten Gesellschaftssalon, den Rauchsalon und die Luxusräume sowie durch einen eleganten grofsen und bequemen Niedergang die Schlafkabinen im Zwischendeck erreichen. Die Wasch- und Aborträume sind in ausreichender Anzahl auf dem Wagendeck, wie auch auf dem Hauptpromenadendeck und in dem Zwischendeck vorgesehen. In allen Wohn-, Wirtschafts- und Gesellschaftsräumen werden die Schiffe mit ausgiebigster elektrischer Beleuchtung versehen. Auf der hinteren und der vorderen Kommandobrücke werden, um eine sichere Einfahrt in die beiden Häfen auch bei Nachtzeit zu ermöglichen, grofse Scheinwerfer aufgestellt. Sechs grofse und zwei kleinere Rettungsboote werden auf dem Promenadendeck angeordnet. Um einen möglichst kleinen Drehkreis beim Wenden zu erzielen, erhalten die Schiffe neben dem Heck- auch ein Bugruder. Dampfheizung für alle Wohn- und Wirtschaftsräume sowie alle für ein Personenschiff ersten Ranges erforderlichen Vorrichtungen und Hilfsmaschinen, Feuerlösch- und Pumpeneinrichtungen sind für die Schiffe vorgesehen. Im Bug erhalten die Schiffe besonders starke Eisverstärkungen. Zur Erhöhung der Sicherheit auf See wird im Vorschiff ein Unterwassersignalapparat eingebaut.

Beide Dampffähren müssen vertragsgemäfs im Juni 1909 geliefert werden, doch glaubt die Firma die Bestellung schon bis Mitte Mai ausführen zu können, so dafs die Eröffnung des Dampffährenbetriebes mit ziemlicher Sicherheit im Sommer 1909 zu erwarten ist. (Nach Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.)

Preiserteilung. Nach Prüfung der auf das Preisausschreiben des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen vom März 1906*) eingegangenen Bewerbungen hat der Preisausschufs folgende Preise zuerkannt:

1. einen Preis von 7500 M:

dem Zivilingenieur Herrn Wilh. Schmidt in Cassel-Wilhelms-

*) Vergl. Annalen 1906, Bd. 58, S. 178.



höhe, Gegenstand der Bewerbung: „Rauchröhrenüberhitzer für Lokomotiven."

2. Je einen Preis von 3000 M:

a) dem Ingenieur Herrn Johannes Grimme in Bochum, Gegenstand der Bewerbung: „Weiche mit federnden Zungen";
b) dem Grofsherzoglich badischen Oberbaurat Herrn Kuttruff in Karlsruhe, Gegenstand der Bewerbung: „Hebebock zum Heben von Eisenbahnwagen, insbesondere von Drehgestellwagen";
c) dem Königlich württembergischen Oberbaurat Herrn Kittel in Stuttgart sowie dem Ingenieur Herrn Wintergerst in Efslingen gemeinschaftlich, Gegenstand der Bewerbung: „Heifsdampftriebwagen für Eisenbahnen";
d) dem Herrn Professor Dr.-Ing. Oder in Danzig-Langfuhr für das in Gemeinschaft mit dem Geheimen Regierungsrat Herrn Professor Goering in Berlin verfafste Werk: „Anordnung der Bahnhöfe."

3. Je einen Preis von 1500 M:

a) dem Brückeningenieur der Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen P. Joosting in Utrecht, Gegenstand der Bewerbung: „Einrichtung für ungleicharmige Drehbrücken";
b) dem Königlichen technischen Eisenbahnsekretär Herrn Adelsberger in Breslau, Gegenstand der Bewerbung: „Bogenfunkenfänger für Lokomotiven";
c) dem Königlich württembergischen Finanzrat Herrn Enfslin in Stuttgart, Gegenstand der Bewerbung: „Das vereinfachte Güterabfertigungsverfahren";
d) dem Vorstand der Königlichen Eisenbahnverkehrskontrolle II Herrn Rechnungsrat Köhler in Cöln, Gegenstand der Bewerbung: „Die Abrechnung über den Güterverkehr zwischen deutschen Eisenbahnverwaltungen";
e) dem k. k. Hofrat Herrn Professor Dr. Ernst Seidler in Wien sowie dem Kaiserlichen Rat Herrn Alexander Freud in Wien für ihr gemeinschaftliches Werk: „Die Eisenbahntarife in ihren Beziehungen zur Handelspolitik";
f) dem Herrn Professor Dr.-Ing. Oder in Danzig-Langfuhr sowie dem Herrn Dr.-Ing. Blum in Berlin für ihr gemeinschaftliches Werk: „Abstellbahnhöfe" und
g) dem Königlich preufsischen Regierungs- und Baurat Herrn Scheibner in Berlin für sein Werk: „Handbuch über mechanische Sicherheitsstellwerke."

(Nach „Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen".)

Elektrisch betriebene Hebezeuge auf dem Bahnhofe Newcastle. Auf dem Bahnhofe New Bridge Street in Newcastle hat die North Eastern Railway in einem neuen Güterschuppen in weitgehendem Umfange elektrisch betriebene Hebezeuge zur Anwendung gebracht. Die Verschiebung der Wagen zu und in dem zweietagigen Schuppen erfolgt durch elektrische Spills, die Hebung durch elektrische Hebebühnen. Für die Hebung und Bewegung einzelner Warenstücke sind feste Drehkrane und an Laufkranen und Hängebahnen hängende Drehkrane vorgesehen.

Eine weitere eigenartige Anlage hat dieselbe Verwaltung auf dem Bahnhofe Fort Banks geschaffen. Dort sind 11 hydraulische Drehkrane durch zwei elektrische Drehkrane, die an einer langen, vielfach gekrümmten Hängebahn laufen und dadurch das ganze Gebiet der hydraulischen Krane bestreichen können, ersetzt worden, wodurch eine erhebliche Herabsetzung der Betriebskosten erreicht wird.

(Génie civil, Heft 4 vom April 1908.)

Ueber den Angriff des Eisens durch Wasser und wässerige Lösungen. Die Ergebnisse umfangreicher Versuche über diese für die Technik so wichtige Frage werden in den beiden ersten Heften des Jahrgangs 1908 der Mitteilungen aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu Grofs-Lichterfelde West vom Unterdirektor im Materialprüfungsamt, Professor E. Heyn, und von dem ständigen Mitarbeiter der Abteilung für Metallographie, Privatdozent Dipl.-Ing. O. Bauer veröffentlicht. Das gebotene, interessante Versuchsmaterial ist so umfangreich, dafs auf eine auch nur auszugsweise Wiedergabe verzichtet werden mufs und nur das Studium der Abhandlung angelegentlichst empfohlen werden kann.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Garnisonbauinspektor in der Kaiserl. Marine der Kgl. preufsische Reg.-Baumeister a. D. Bruno **Hahn**; derselbe ist bis auf weiteres beim Garnisonbauamt in Cuxhaven belassen worden;

zu Marine-Schiffbaumeistern die Marinebauführer des Schiffbaufaches **Ehrenberg** und **Wustrau.**

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte IV. Klasse dem Mitgliede des Kaiserl. Schiffsvermessungsamts **Gehlhaar.**

Bestimmt: zum Vorstand des Garnisonbauamts in Sonderburg unter Ernennung zum Garnisonbauinspektor der Kgl. württembergische Reg.-Baumeister Eugen **Fink.**

Versetzt: mit dem 15. August 1908 von Wilhelmshaven nach Kiel der Marine-Schiffbaumeister **Kühnel.**

Militärbauverwaltung Preufsen.

Auf ihren Antrag in den Ruhestand versetzt: die Militärbauinspektoren Baurat **Afinger** in Frankfurt a. M. und **Kuntze,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des I. Armeekorps in Königsberg i. Pr.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Landbauinspektor Hans **Hausmann** in Berlin;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Bruno **Spiesecke** in Posen und Wilhelm **Kloevekorn,** beide z. Z. aus dem preufsischen Staatseisenbahndienste beurlaubt;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Georg **Seifert** aus Berlin, Walter **Kleinow** aus Stendal, Alfred **Schieb** aus Katscher, Kreis Leobschütz (Maschinenbaufach), Eugen **Bloch** aus Ingweiler (Unterelsafs), Robert **Matthaeas** aus Kassel, Paul **Philippi** aus Hof in Bayern (Eisenbahnbaufach), Wilhelm **Groth** aus Charlottenburg, Friedrich **Fischer** aus Berlin, Fritz **Küßner** aus Stettin, Rudolf **Kolwes** aus Berlin, Kurt **Plarre** aus Gera, August **Bohrer** aus Köln (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Oehring** aus Frankfurt an der Oder, David **Gober** aus Plaschken (Kreis Tilsit), Arthur **von Wegerer** aus Rastatt, Lothar **Geißler** aus Berlin, Kurt **Rudnicki** aus Thorn, Wilhelm **Anthes** aus Frankfurt a. M., Gotthard **Müller** aus Wolfenbüttel, Martin **Kießling** aus Berlin, Ernst **Müller** aus Landsberg a. d. W., Joseph **Wiemers** aus Trier (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Betriebsdirektor der Schantung-Eisenbahngesellschaft Baurat Heinrich **Hildebrand** in Tsingtau;

der Charakter als Kgl. Baurat dem Beigeordneten Stadtbaurat Karl **Geusen** in Düsseldorf;

ferner den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Staudt** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., Ernst **Ritter** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Hoyerswerda, Fritz **Schneider** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Altona und **Briegleb** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Bentschen.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Kgl. Techn. Hochschule in Aachen Dr. Leo **Finzi.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Helm** der Eisenbahndirektion in Berlin, **Wiegels** der Eisenbahndirektion in Köln, **Mende** der Eisenbahndirektion in Essen a. d. R., **Bloch** der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., **Philippi** der Eisenbahndirektion in Breslau, **Matthaeas** der Eisenbahndirektion in Hannover (Eisenbahnbaufach), **Groth** der Regierung in Allenstein, Friedrich **Fischer** der Regierung in Bromberg, **Jaeckel** der Regierung in Stralsund, Rudolph **Kolwes** bis auf weiteres dem Meliorationsbauamt in Insterburg, **Plarre** der Oderstrombau-

verwaltung in Breslau (Wasser- und Strafsenbaufach), **Clouth** der Regierung in Bromberg, **Rackebrandt** der Regierung in Köln, **Kaßbaum** der Regierung in Magdeburg, Gotthard **Müller** der Regierung in Gumbinnen, **Oehring** der Regierung in Kassel, **Volkmann** dem Techn. Bureau des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Schlegelmilch** dem Polizeipräsidium in Berlin und **Fahlbusch** der Regierung in Posen (Hochbaufach).

Versetzt: der Eisenbahnbauinspektor **v. Glinski**, bisher in Altona, zur Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S., die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Henkes**, bisher in Ratibor als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Hannover, Dr. phil. **Schmitz**, bisher in Zeven, nach Immekeppel als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., Bernhard **Sievert**, bisher in Birnbaum, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 3 nach Saarbrücken, **Liebetrau**, bisher in Jena, zur Eisenbahndirektion nach Köln, **v. Braunek**, bisher in Kassel, nach Schlawe als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Seidenstricker**, bisher in Koesfeld, als Vorstand der Bauabt. nach Waldbröl, ferner der Grofsherzogl. hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Heinrich **Koch**, bisher in Kassel, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Ratibor;

die Reg.-Baumeister **Frevert**, bisher in Altona, in den Bezirk der Eisenbahndirektion Breslau (Eisenbahnbaufach), **Blitz** von Potsdam nach Oderberg i. M. (Wasser- und Strafsenbaufach), **Bräuning** von Potsdam nach Berlin, **Blell** von Dt.-Wilmersdorf nach Wittstock a. d. Dosse, **Scheele** von Wittstock a. d. Dosse nach Nordhausen, **Gößler** von Stuhm nach Berlin, **Rellensmann** von Düsseldorf nach Flensburg, **Güldenpfennig** von Merseburg nach Pforta und **Pegels** von Posen nach Mogilno (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kloke**, bisher Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 4 in Essen a. d. R., den Reg.-Baumeistern Friedrich **Hasse** in Friedenau (Eisenbahnbaufach), **Hiecke** in Merseburg und **Knoblauch** in Berlin (Hochbaufach).

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: die Reg.-Baumeister Hans **Krecke** in Reinickendorf (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Hering** in Landsberg a. d. W. (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Stolzenburg**, bisher in Neumünster.

Bayern.

Ernannt: zum ordentl. Professor für Baukunst an der Architekten-Abt. an der Techn. Hochschule in München der ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Stuttgart Theodor **Fischer**.

Befördert: zum Reg.- und Kreisbauassessor für das Landbaufach bei der Kgl. Regierung der Oberpfalz und von Regensburg der zum Neubau der Gefangenenanstalt in Aichach beurlaubte Bauamtsassessor Hans **Huber** sowie zum Direktionsrat an seinem bisherigen Dienstort der Vorstand der Betriebs- und Bauinspektion Marktredwitz Direktionsassessor Paul **Reißer**.

Berufen: der beurlaubte Bauamtmann Dr. Maximilian **v. Tein** in gleicher Diensteigenschaft, und zwar bis zur Erlassung des Finanzgesetzes extra statum an das Kgl. Hydrotechn. Bureau.

Zugelassen: als Privatdozent für Geodäsie an der Bauingenieurabt. der Techn. Hochschule in München der Assistent am Geodätischen Institut der genannten Hochschule Dr. Martin **Näbauer** aus Blaufeld, Bezirksamt Wasserburg.

Versetzt: der Direktionsassessor Max **Wild** in Augsburg in seiner bisherigen Diensteigenschaft zur Eisenbahndirektion Regensburg.

Sachsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer **Härtling** beim Landbauamte II Dresden und **Trunkel** beim Landbauamte Leipzig.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem Vorstand des Maschinentechn. Bureaus der Hochbauverwaltung im Finanzminist. Finanz- und Baurat **Trautmann** unter Belassung seines Titels und Ranges.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der überzählige Reg.-Baumeister **Ziller** beim Landbauamte I Dresden.

Baden.

Ernannt: zum Professor an der Baugewerkschule in Karlsruhe der Reg.-Baumeister Karl **Winter** in Freiburg.

Versetzt: der Reg.-Baumeister Otto **Morlock** in Donaueschingen zur Kulturinspektion Mosbach.

Hessen.

Ernannt: zum Oberbaurat das Mitglied einer Eisenbahndirektion der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft Geh. Baurat Georg **Schoberth**, zum Vorstand einer Maschineninspektion in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft der Eisenbahnbauinspektor und Vorstand einer Werkstätteninspektion Eugen **Priester** und zum Kreisbauinspektor des Kreises Schotten der Reg.-Baumeister Heinrich **Witzler**;

ferner zum Rektor der Techn. Hochschule in Darmstadt für die Zeit vom 1. September 1908 bis 31. August 1909 der ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Heinrich **Walbe**;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinpektoren in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft die Reg.-Baumeister Ernst **Kraft** aus Eisenach, Eduard **Wolfskehl** aus Darmstadt und Hermann **Wickmann** in St. Johann-Saarbrücken.

Erteilt: der Charakter als Geh. Baurat dem derzeitigen Rektor der Techn. Hochschule in Darmstadt, ordentl. Professor der Baukunst Heinrich **Walbe**.

Uebertragen: die Stelle eines Ministerialsekretärs beim Grofsherzogl. Minist. der Finanzen, Abt. für Bauwesen bis auf weiteres dem Grofsherzogl. Reg.-Baumeister **Best** in Offenbach a. M.

Oldenburg.

Ernannt: zu Oberbeamten der Eisenbahndirektion mit dem Titel Bauinspektor die Reg.-Baumeister **Müller** und **Küttner** in Oldenburg.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Heinrich **Faber** und Fritz **Haas**;

zum Hochbauinspektor der Reg.-Baumeister **Druxes**, zur Zeit mit der vertretungsweisen Verwaltung der Hochbauinspektorstelle in Saargemünd beauftragt, und zum Kreisbauinspektor der Reg.-Baumeister **Walch** unter Einweisung in die Kreisbauinspektorstelle in Bolchen.

Gestorben: Wirkl. Geh. Oberbaurat Arthur **Schneider**, früher Vortragender Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten, Oberbaurat Heinrich **Dolmetsch** in Stuttgart, Wasser- und Strafsenbauinspektor a. D. Eduard **Schuster**, Eisenbahndirektor a. D. Paul **Becker** in Friedenau, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Hugo **Bischoff**, Vorstand der Betriebsinspektion Koesfeld, Bauamtmann **Pevc**, Vorstand der Abt. für Wasserversorgung (Quellfassung) der Stadt München und Heinrich **Halmhuber**, Professor an der Kgl. Baugewerkschule in Stuttgart.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 24. März 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Hierzu Tafel 2 und 58 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 70)

Vortrag des Herrn Regierungs- und Baurats **C. Röthig** über:

Einrichtung und Betrieb der elektrischen Stadt- und Vorortbahn Blankenese--Ohlsdorf.

(Fortsetzung.)

Infolge der Verschiebbarkeit des Fahrdrahtes war es möglich, selbsttätige Nachspannvorrichtungen (Abb. 32) anzuordnen, die bei gröfseren Temperaturschwankungen ein Durchhängen des Fahrdrahtes oder eine zu grofse Spannung in demselben verhüten, vielmehr ihn stets, sei es Sommer oder Winter, gleichmäfsig gespannt halten, sodafs ein Nachregulieren überflüssig wird. Die Nachspannvorrichtungen sind durchschnittlich alle 800 m angeordnet. Es kommen jedoch auch Abstände bis zu 1300 m vor. Die Nachspannvorrichtungen sind an 2 in 9 m Entfernung stehenden Masten montiert, deren Ausleger durch einen gitterförmigen Druckträger gegeneinander versteift sind. Zwischen diesen Masten liegen dicht nebeneinander die Fahrdrähte der beiden Streckenabschnitte. Jeder Draht läuft nach dem Ende etwas schräg nach oben und wird dort durch eine Kette gefafst, die über Rollen geführt und durch ein Gewicht mit 400 kg gespannt wird. Diese Konstruktion sichert ein sanftes und stofsfreies Uebergehen der Triebwagenbügel von einem Streckenabschnitt zum andern.

An manchen Stellen dienen die Nachspannvorrichtungen auch als Streckentrenner, bei denen im normalen Betriebe kein Uebergang des Stromes von dem einen Fahrdrahtende zum anderen stattfindet, wohl aber dann, wenn ein zugehöriger, an einem der Maste befestigter Hörnerschalter geschlossen wird. Diese Streckentrenner sind an beiden Enden der Bahnhöfe mit Speisepunkten und aller Zwischenbahnhöfe mit elektrischen Weichenverbindungen sowie vor den Endbahnhöfen Blankenese und Ohlsdorf angeordnet.

Der Zweck dieser Streckentrenner läfst sich am besten an Hand des Leitungsplanes der ganzen Anlage (Abb. 33) betrachten. Man ersieht aus diesem Plan, dafs vom Kraftwerk aus 5 Speiseleitungsstränge nach ebensovielen Speisepunkten ausgehen, und zwar werden die 4 Speisepunkte Kl. Flottbek, Blockbude I, Blockbude Ue und Hauptbhf. Hamburg unmittelbar mit 6300 Volt-Strom versorgt, während für den fünften Speisepunkt Barmbeck die mehrfach erwähnte 14,6 km lange Hochspannungskraftübertragung mit 30 000 Volt Spannung ausgeführt wurde.

Den fünf Speisepunkten entsprechen fünf unabhängige Speisebezirke. Der erste reicht von Blankenese bis zum Streckentrenner vor Gr. Flottbek, der zweite von Gr. Flottbek bis zum Streckentrenner im Hauptbhf. Altona, der dritte von diesem Streckentrenner bis zu dem vor dem Hauptbhf. Hamburg, der vierte bis zum Streckentrenner vor Hasselbrook, der fünfte bis Ohlsdorf. Durch diese Anordnung ist es möglich, Störungen in den Speise- oder Fahrleitungen einzugrenzen und den Betrieb soweit als angängig aufrecht zu erhalten.

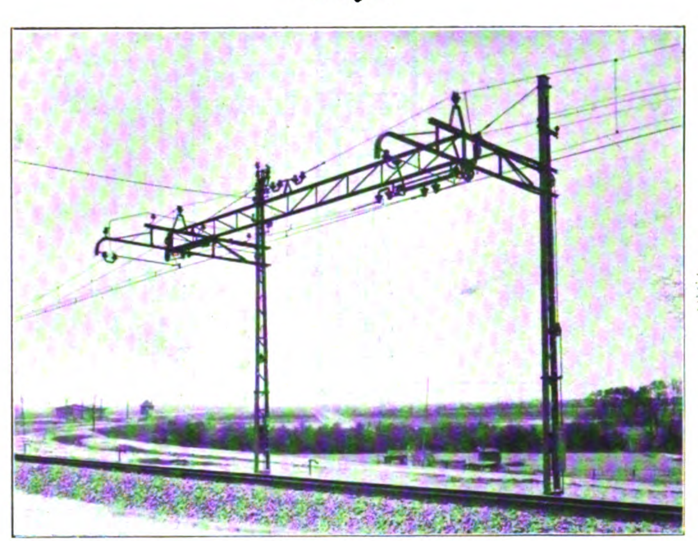
Zwei Beispiele mögen dies erläutern: Ist die Fahrleitung des Gleises von Hauptbhf. Altona nach Gr. Flottbek beschädigt, so werden die Hörnerschalter 11, 13 und 15 geöffnet und es wird auf den Strecken Blankenese—Gr. Flottbek und Altona—Ohlsdorf Teilbetrieb sowie auf dem betriebsfähigen Gleise Gr. Flottbek—Altona Pendelbetrieb eingerichtet.

Ist die Speiseleitung nach Blockbude I unbrauchbar und dadurch zunächst der Speisebezirk Gr. Flottbek—Altona stromlos, so werden die Hörnerschalter 12 und 13 geöffnet und die Schalter 8 und 9 sowie 16 und 17 geschlossen, sodafs die Fahrleitung zwischen Altona und Gr. Flottbek von den benachbarten Speisepunkten Blockbude Ue und Bhf. Kl. Flottbek Strom erhalten.

Aufser den einpoligen Bahnstromleitungen gehen vom Kraftwerk doppelpolige Lichtleitungen aus, von denen zwei Leitungen die Bahnhöfe Langenfelde und Altona mit Lichtstrom versorgen, während eine dritte Leitung sämtlichen an der Strecke nach Ohlsdorf liegenden Bahnhöfen, soweit sie bis jetzt an das Kraftwerk angeschlossen sind, den erforderlichen Lichtstrom zuführt. Vom Hauptbhf. Hamburg werden demnächst noch 2 doppelpolige Leitungen für Licht und Kraft nach den Bahnhöfen bei Rotenburgsort verlegt werden.

Die Lichtleitung Altona—Ohlsdorf ist bei jedem angeschlossenen Bahnhof mit Hörnerschalter vor und hinter dem Anschlufs versehen, sodafs eine beschädigte Stelle der Leitung durch Oeffnen der nächsten Schalter abgegrenzt werden kann. Damit nicht in diesem Fall die Bahnhöfe hinter der beschädigten Stelle ohne Licht sind, ist die Anordnung getroffen, dafs eine der zweipoligen Fernleitungen im Kraftwerk und in Barmbeck auf Lichtstrom umgeschaltet werden kann, sodafs im Notfall ein Teil der Bahnhöfe rückwärts von Barmbeck aus gespeist wird.

Abb. 32.



Nachspannvorrichtung mit Streckentrenner.

Ueber die Einrichtung der Speisepunkte ist folgendes zu bemerken:

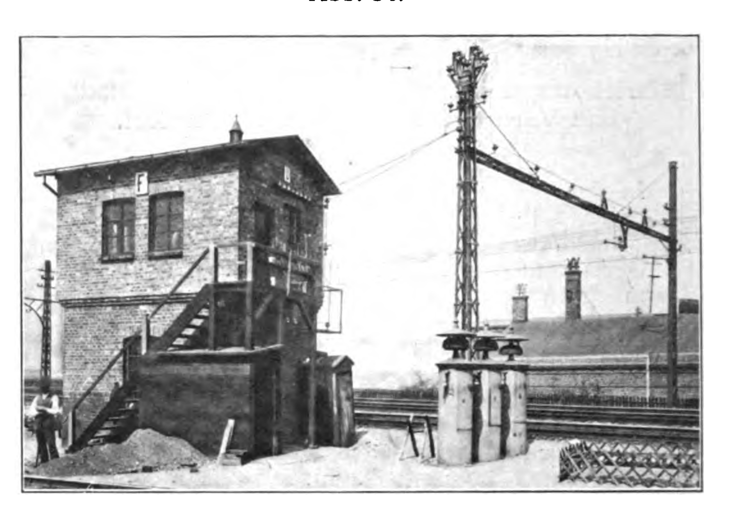
In den Speisepunkten Kl. Flottbek, Hauptbhf. Hamburg und Barmbeck wird der Bahnstrom über einen einfachen Oelschalter zu einer Sammelschiene und von dort zu drei selbsttätigen Oelschaltern geführt, die mit den Fahrleitungen im Bahnhof bezw. mit den Fahrleitungen hinter den beiden zugehörigen Streckentrennern verbunden sind. In den Speisepunkten Blockbude I und Ue ist die ankommende Speiseleitung unmittelbar über einen selbsttätigen Ausschalter mit den Fahrleitungen in Verbindung gebracht.

Die einfachen und die selbsttätigen Oelschalter der Speisepunkte sind wie die im Kraftwerk befindlichen konstruiert und im allgemeinen in Betonzellen untergebracht. In einer weiteren Zelle befindet sich der Blitzschutz. Die selbsttätigen Oelschalter in den drei Speisepunkten Kl. Flottbek, Hauptbhf. Hamburg und Barmbeck haben Fernsteuerungen erhalten, mittels deren sie von der Stationsbude auf dem Bahnsteig aus- und eingeschaltet werden können. Beim Ausschalten ertönt

Abb. 33. Leitungsplan der Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf.

ein Glockensignal, aufserdem leuchtet eine rote Glühlampe auf, beim Wiedereinschalten eine weifse. Der Fahrdienstleiter ist daher im Stande, wenn bei plötzlichen Ueberlastungen oder bei vorübergehenden Kurzschlüssen in der Fahrleitung ein selbsttätiger Ausschalter ausgeschaltet hat, vom Bahnsteige aus diesen Schalter wieder zu schliefsen, andererseits kann er erkennen, wenn bei mehrmaligem Schliefsen der Schalter immer

Abb. 34.

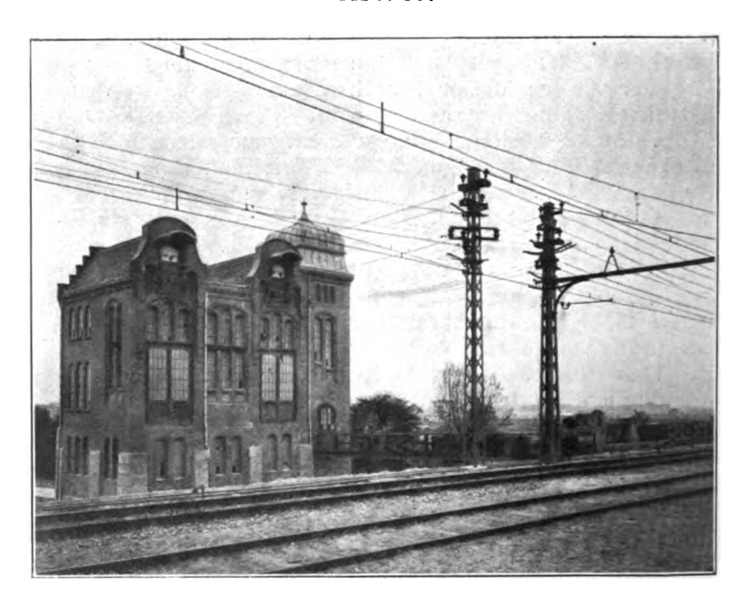


Ansicht des Speisepunktes Blockbude Ü.

wieder öffnet, dafs der Kurzschlufs nicht weggebrannt, sondern geblieben ist und eine Untersuchung der Leitung nötig ist.

Abb. 34 zeigt eine Ansicht des nur mit einem selbstätigen Ausschalter eingerichteten Speisepunktes Blockbude Ue. Der Oelschalter ist im Unterbau aufgestellt und wird von einer Schaltsäule aus betätigt, die im oberen Raum neben den Weichen und Signalhebeln angeordnet ist. Man sieht in der Abbildung die vom Oelschalter zu den Fahrleitungen führenden

Abb. 35.



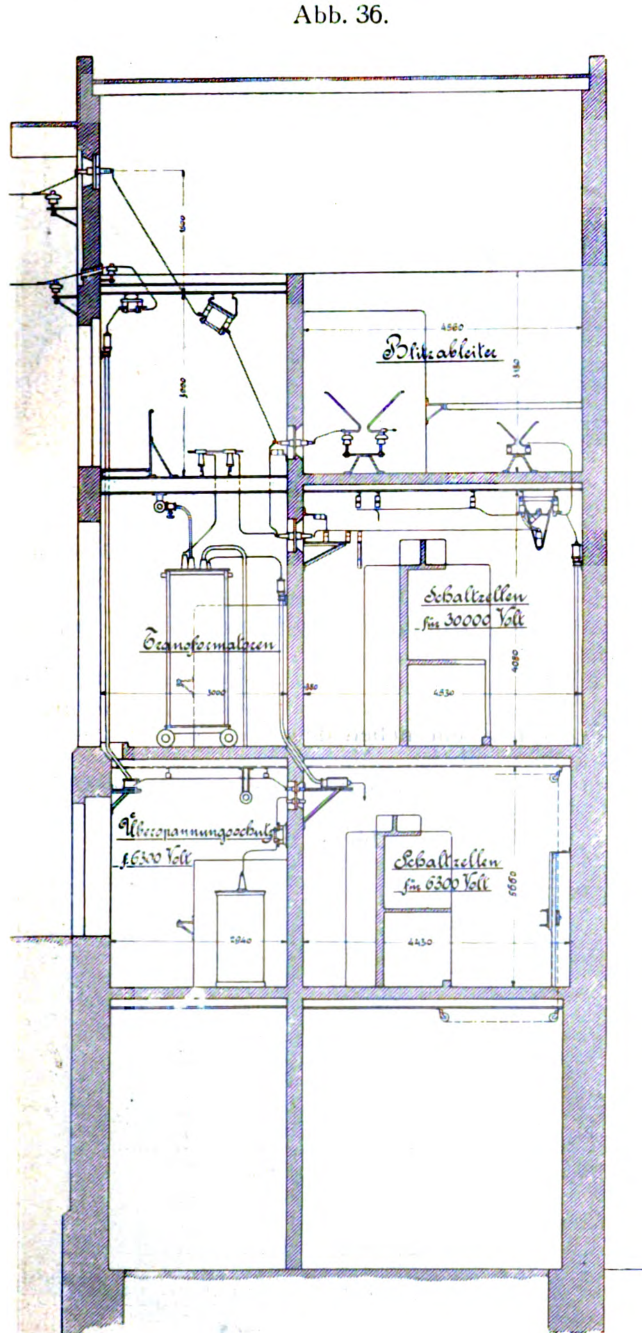
Transformatorenhaus Barmbeck, Ansicht.

Speiseleitungen und an der Spitze eines Bahnmastes die beiden Hörnerschalter, mittels deren die Fahrleitungen einzeln abgeschaltet werden können.

Das am Bahnhof Barmbeck errichtete Transformatorenhaus (Abb. 35 und 36) hat, da es auf allen Seiten freihsteht und an einer Strafsenecke liegt, ein architektonisch durchgebildetes Aeufsere erhalten. Das vierstöckige Gebäude enthält aufser den beiden wassergekühlten Oeltransformatoren von je 650 KVA Leistung, die den Strom von 30 000 Volt Spannung auf 6300 Volt

umformen, alle für die Verteilung, Schaltung und Sicherung notwendigen Apparate. Im untersten Geschofs ist eine von einem Elektromotor angetriebene Kapselpumpe (nicht gezeichnet) aufgestellt, welche das Kühlwasser für die Transformatoren liefert. Im zweiten Geschofs befinden sich die Oelschalter und der Ueberspannungsschutz für 6300 Volt, aufserdem die Niederspannungs-Schalttafel. Im dritten Geschofs sind die Transformatoren, der Hochspannungsschutz und die Oelschalter für 30 000 Volt untergebracht. Das vierte,

Abb. 36.



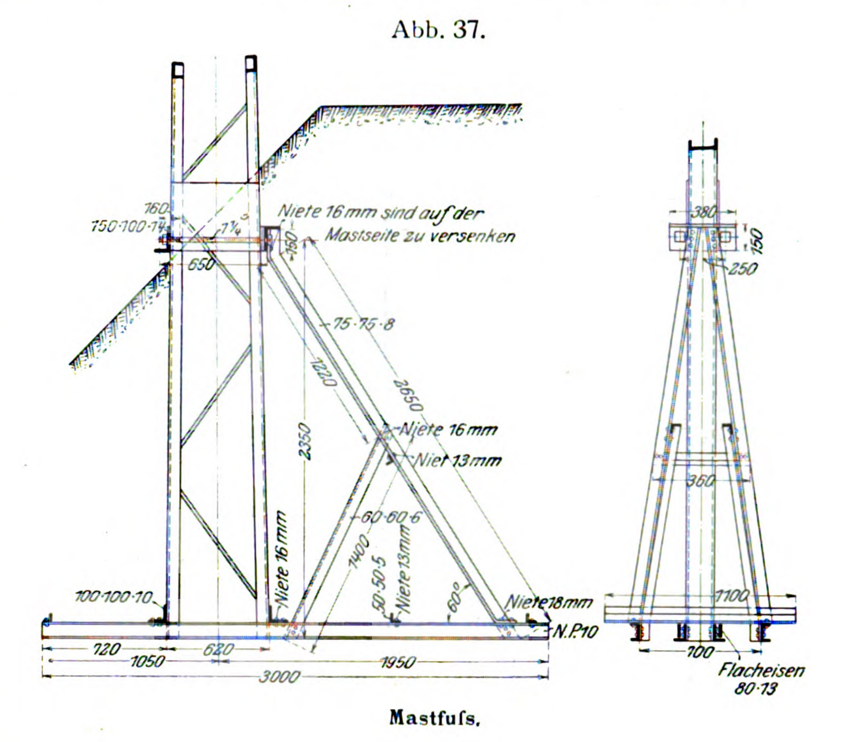
Transformatorenhaus Barmbeck, Schnitt.

oberste Geschofs enthält den Blitzschutz und die Ein- und Ausführungen der Leitungen für 30 000 und 6300 Volt.

Von den Einzelheiten der Leitungsanlage ist noch folgendes hervorzuheben:

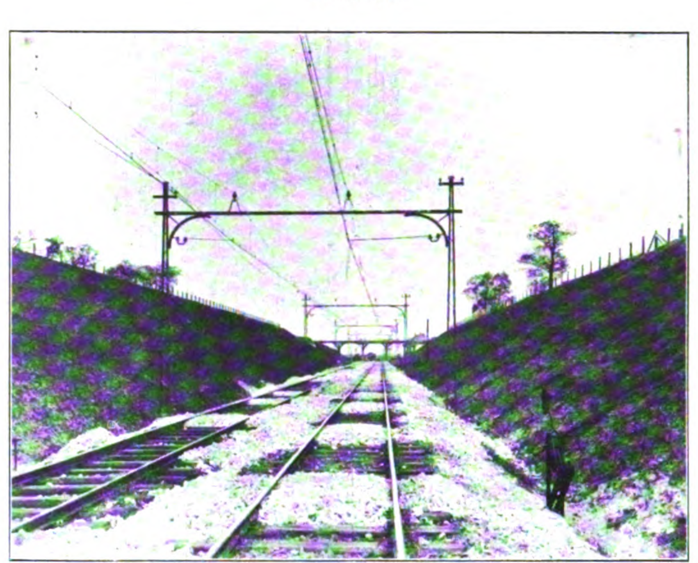
Die eisernen Bahnmaste sind Gittermaste und je nach ihrer Beanspruchung als U-Eisen-Flachmaste oder Winkel-Eisen-Quadratmaste mit 4-facher Sicherheit ausgeführt. Alle Maste, sofern sie nicht an Bauteilen verankert sind, sind 2—3 m tief in den Erdboden eingelassen und von einem Betonfundament umgeben. Derartige Fundamente sind jedoch, wenn am oberen Mastende stärkere Horizontalzüge ausgeübt werden, allein nicht ausreichend, da die Pressung im oberen Teil des Erdkörpers zu grofs wird und letzterer nachgibt. In solchen Fällen konnte vielfach durch Anwendung von Erdankern oder Druckplatten im oberen Teil des Erdkörpers genügende Standsicherheit der Maste erreicht werden. Bei besonders grofsen Horizontalzügen — es kommen solche von 1800 kg und mehr in Höhe von 9 m über S. O. vor — und bei Auslegermasten in steilen Böschungen mufste jedoch zu einem anderen Mittel gegriffen werden. Diese Maste haben Mastfüfse mit einer starken Betonplatte im unteren horizontalen Teil erhalten (Abb. 37). Hierdurch ist

Abb. 37.



Mastfufs.

Abb. 38.



Jochstrecke zwischen Barmbeck und Ohlsdorf.

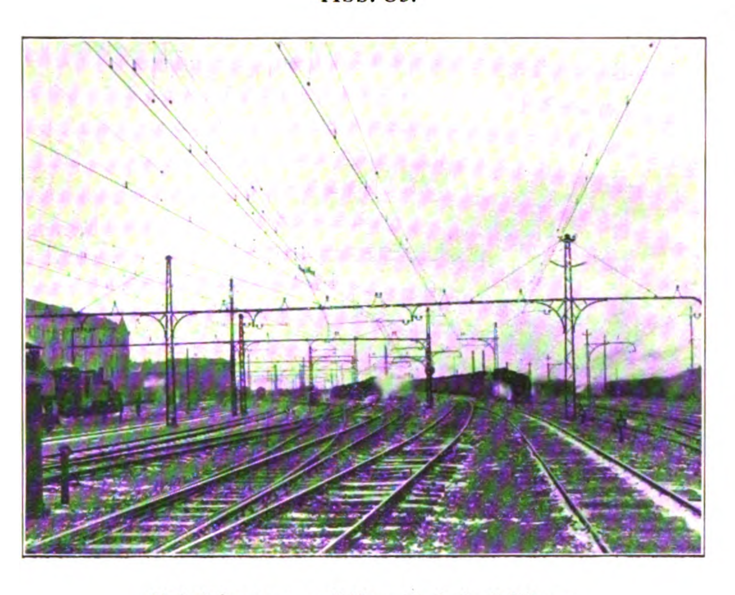
eine aufserordentliche Standsicherheit erzielt worden, wie angestellte Versuche ergeben haben.

Auf der Stadtstrecke konnten wegen der dicht neben den Stadtbahngleisen liegenden Ferngleise im allgemeinen nur Auslegermaste auf der Aufsenseite aufgestellt werden. Die Aufsenstrecke Barmbeck—Ohlsdorf hat dagegen Joche erhalten (Abb. 38). Auf dieser Jochstrecke sind Kraftleitung und Lichtleitung getrennt voneinander an den beiden Mastreihen verlegt, sodafs die Untersuchung und Ausbesserung einer Leitung im abgeschalteten Zustande unabhängig von dem Betriebe der anderen vorgenommen werden kann.

Ein anschauliches Bild von den Leitungsanlagen auf Bahnhöfen erhalten wir durch die Abb. 39, die

einen Teil des Bahnhofs Altona darstellt, woselbst die zahlreichen Weichen und die zusammenlaufenden Gleise die Anordnung der Fahrleitungen und das Stellen der Stützmaste sehr schwierig gestalteten. Die Fahrleitungen sind an Jochen und Auslegern befestigt. Im Vordergrunde erblickt man ein über 6 Gleise reichendes Joch. Zu beiden Seiten dieses Joches schliefsen sich Ausleger für 1 und 2 Fahrleitungen an.

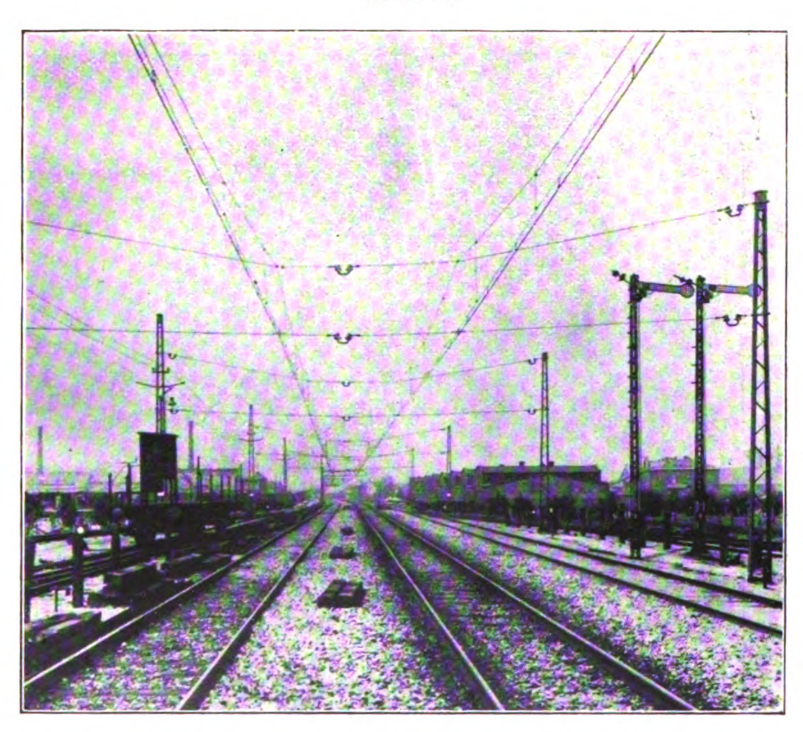
Abb. 39.



Fahrleitungen auf Hauptbahnhof Altona.

An Stelle von Jochen ist ausnahmsweise auf Bahnhof Bahrenfeld eine Querdrahtaufhängung ausgeführt, da Joche wegen des grofsen Abstandes, in welchem die Stützmaste voneinander aufgestellt werden mufsten, sehr schwer und kostspielig ausgefallen wären (Abb. 40).

Abb. 40.

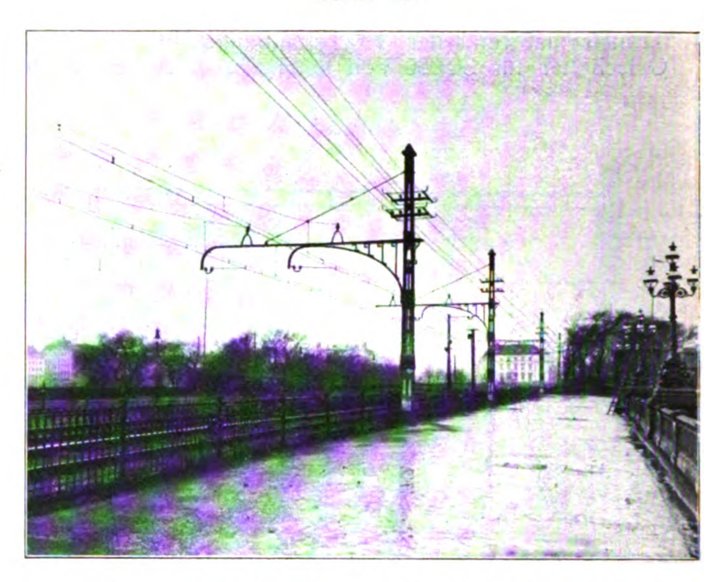


Querdrahtaufhängung auf Bahnhof Bahrenfeld.

Zwischen Bahnhof Sternschanze und Hauptbhf. Hamburg sind mit Rücksicht auf die schöneren Stadtteile, die die Bahnstrecke durchzieht, und auf die reichere Ausstattung der Bauwerke dieser Strecke einfache Zierformen für die Maste gewählt worden, die wie die übrigen Maste aus Walzeisenprofilen zusammengesetzt sind.

Abb. 41 zeigt die Maste auf der Lombardsbrücke. Um den Eindruck der Leitungsanlage daselbst möglichst zu verbessern, ist von der Anbringung von Schutznetzen unterhalb der Speiseleitungen abgesehen worden, die sonst überall dort angewendet worden sind, wo ein Drahtbruch der Hochspannungsleitungen das Publikum gefährden könnte. An Stelle der Schutznetze sind Kurzschlufsbügel an den Masten befestigt, welche beim Zerreifsen eines Leitungsdrahtes diesen sofort erden.

Abb. 41.



Ziermaste auf der Lombardsbrücke in Hamburg.

Die Strecke von Dammtor-Bahnhof bis Lombardsbrücke verursachte insofern Schwierigkeiten in der Konstruktion und Ausgestaltung der Leitungsmaste, als dieselben an die Pfeiler des besonders reich ausgestatteten Viadukts am Alsterglacis angeklammert werden mufsten. Die Maste sind im konsolartigen Fufs unten durch 4 Steinschrauben, oben durch 2 starke Anker gehalten, die tief ins Mauerwerk reichen bezw. mit einem schweren Betonklotz oberhalb der Gewölbebogen in Verbindung gebracht sind.

Abb. 42.



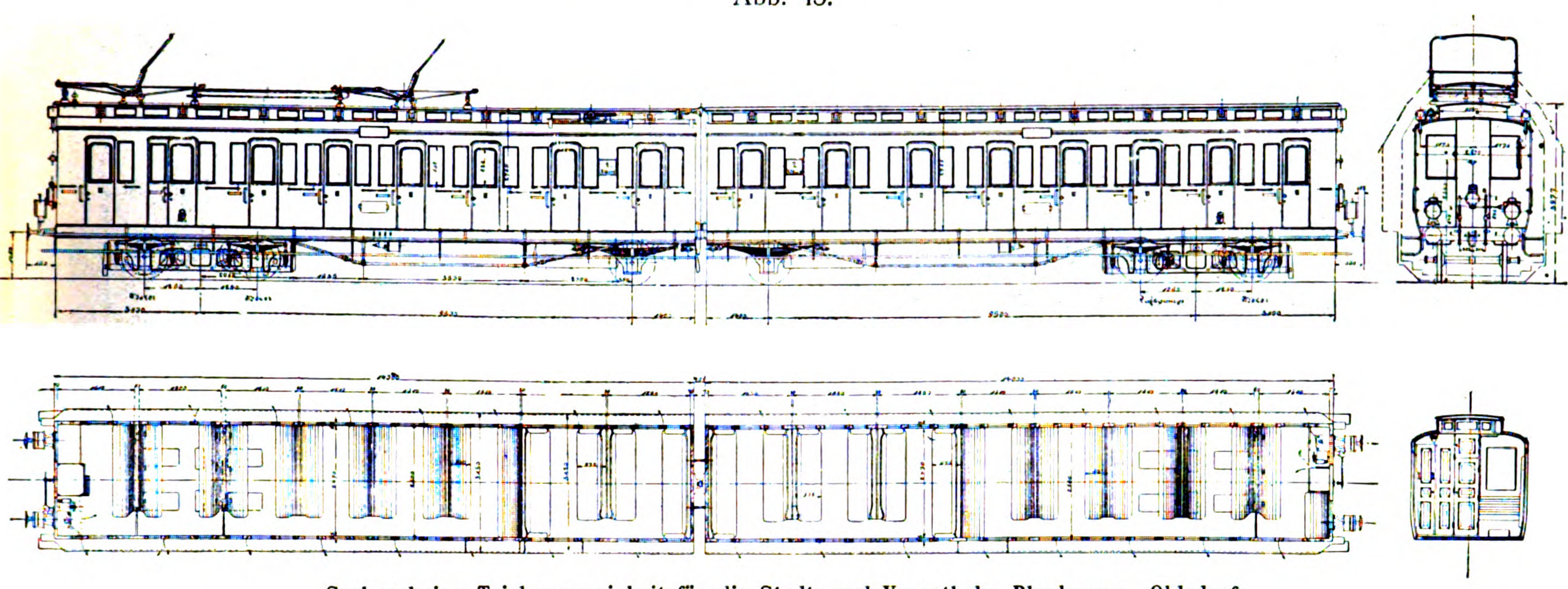
Rohraufhängung unterhalb Strafsenüberführungen.



Unterhalb der Strafsenüberführungen sind Tragseil und Hilfstragdraht durch sogenannte Rohraufhängungen (Abb. 42) festgelegt, die seitlich durch 2 hintereinandergeschaltete Isolatoren und Stützen an den Brückenträgern befestigt sind. Hierdurch werden die Isolatoren der unmittelbaren Einwirkung des von den Lokomotiven ausgestofsenen Rauches und Dampfes entzogen.

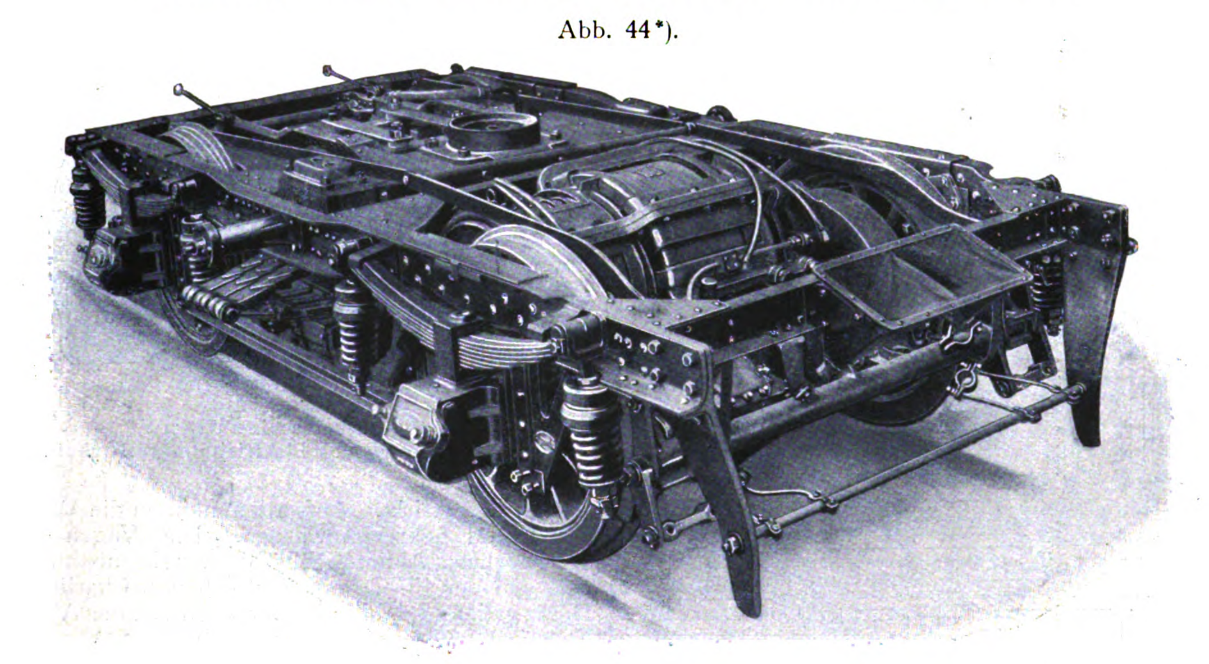
Von Interesse dürfte auch die Durchführung der Fahr- und Speiseleitungen durch die gröfseren Bahnhofshallen der Stadtbahn sein. Als Beispiel ist Bahnhof Sternschanze gewählt. Die Fahrleitung des dicht an der Hallenwand liegenden Gleises wird von eisernen, an den Hallenbindern befestigten Auslegern getragen, die Fahrleitung des zweiten Gleises von Masten, die auf dem Bahnsteig aufgestellt sind. Aufserdem werden auch die Abschlufswände an den Hallenenden zur Befestigung des Tragseils benutzt. Fahrdraht und Hilfsdraht sind frei unterhalb dieser Glaswände hindurchgeführt. Die Speiseleitungen werden innerhalb der Halle in gröfserer Höhe von Isolatorengestängen getragen, die an den Hallenbindern befestigt sind. Die Glasscheiben der Abschlufswände sind kreisrund zur Durchführung jedes Drahtes ausgeschnitten.

Abb. 43.



Sechsachsige Triebwageneinheit für die Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf.

Abb. 44*).



Zweiachsiges Drehgestell mit einer Triebmaschine und der Luftpumpe.

Triebwagen.

Ein sehr wichtiger Teil der elektrischen Zugförderung, der eine ganz besonders sorgfältige Durchbildung bis in scheinbar geringfügige Einzelheiten verlangte, sind die Triebwagen.

Bei der Aufstellung des Programms für den elektrischen Betrieb Blankenese—Ohlsdorf war man, um bei schneller Zugfolge den Betrieb möglichst wirtschaftlich einzurichten, davon ausgegangen, die Züge je nach dem Verkehr zu den einzelnen Tageszeiten aus einem oder mehreren Triebwagen bestehen zu lassen. Es war nun die Gröfse des Triebwagens — der Einheit —, insbesondere die Anzahl der Plätze so zu wählen, dafs auch trotz Anwachsens des Verkehrs, vorläufig wenigstens, ein Triebwagen in den Tagesstunden des schwachen Verkehrs bei 5 Minuten Zugfolge zur Beförderung der Reisenden ausreicht. Von diesem Gesichtpunkt aus wurde die zunächst in Aussicht genommene vierachsige Einheit mit 9 Personen- und 2 Führerabteilen als zu klein verworfen und eine sechsachsige Einheit mit 14 Personenabteilen und 2 Führerabteilen zur Ausführung bestimmt.

*) Vergl. Annalen Bd. 59, S. 103, Abb. 18.

Die Triebwageneinheit (Abb. 43) besteht aus 2 dreiachsigen kurzgekuppelten Wagenhälften von ähnlicher Bauart wie die Wagen im Berliner Stadt- und Vorortverkehr, jedoch mit je einem zweiachsigen Drehgestell an den freien Enden und je einer Laufachse vor der Kurzkupplung.

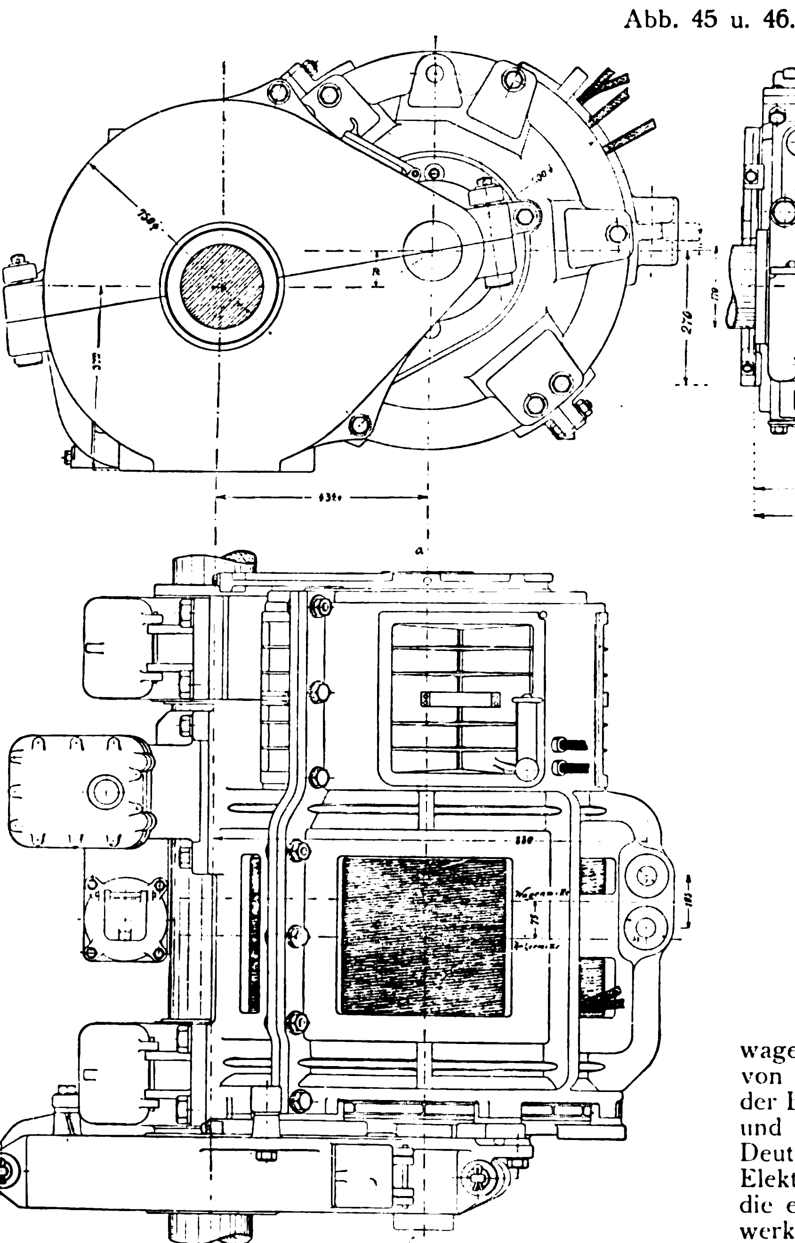
Es sind 50 Wagen mit II. und III. Klasse und 10 mit nur III. Klasse beschafft. Von den ersteren enthält jeder Wagen 2 Führerabteile, 9 Abteile III. Kl. und 5 Abteile II. Kl. Die Abteile II. Kl. sind in der Mitte des Triebwagens also zu beiden Seiten der Kurzkupplung angeordnet. Die Führerabteile können auch als Abteile III. Kl. benutzt werden und ein mit Doppeltüren und mit aufklappbaren Bänken versehenes Abteil III. Kl. als Gepäckabteil mitunter zu benutzende Abteil III. Kl. kann durch verschliefsbare Türen von den daneben liegenden Abteilen, dem Führerabteil und einem Abteil III. Kl., getrennt werden.

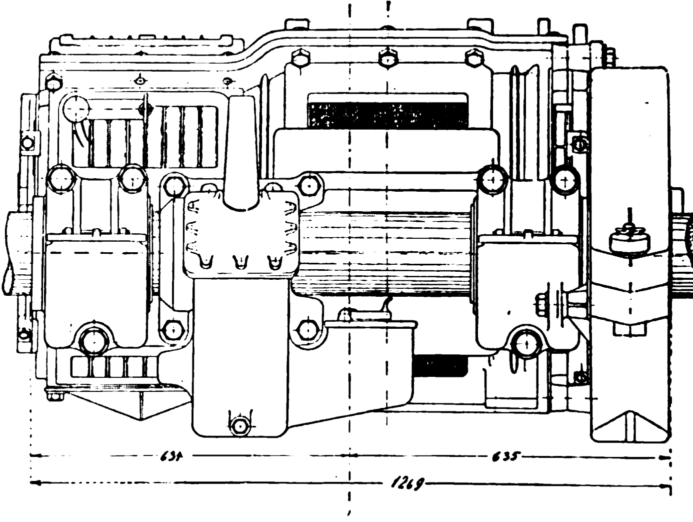
Auf ein bequemes Besteigen und Verlassen des Wagens ist besonders Bedacht genommen. Die oberen Trittbretter sind vollständig durchlaufend und in derselben Breite wie die unteren angeordnet, was mit Rücksicht auf die mittelhohen Bahnsteige sämtlicher Stationen zulässig war.

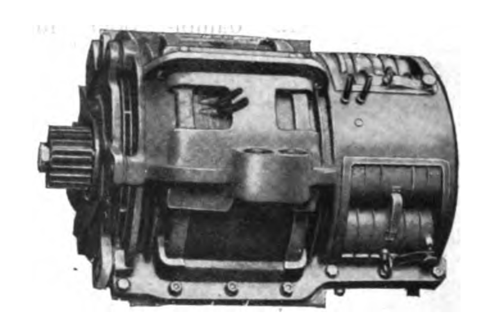
Rauchabteile sind nicht eingerichtet und es besteht für sämtliche Abteile das Rauchverbot.

Die Wagen sind mit der Luftdruckbremse Knorr ausgerüstet, die auf beide Drehgestellachsen jeder Trieb-

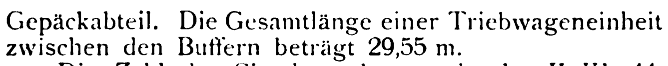
Abb. 45 u. 46.







Triebmaschine WE 51 V der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.



Gepäckabteil. Die Gesamtlänge einer Triebwageneinheit zwischen den Buffern beträgt 29,55 m.

Die Zahl der Sitzplätze beträgt in der II. Kl. 44, in der dritten ohne die Plätze in den Führerabteilen 74, mit diesen 84, im ganzen also 118 bezw. 128 Plätze.

Die Wagen III. Kl. haben bei gleicher Länge des Wagenkastens auch nur 14 Personenabteile aufser den beiden Führerabteilen. Die Gesamtzahl der Plätze ist 114 bezw. 124.

Die Wagen sind Abteilwagen und es haben sämtliche Abteile Seitentüren. Die Abteile jeder Klasse sind durch halbhohe Wände voneinander geschieden und durch einen schmalen Seitengang verbunden. Beide Wagenhälften und die verschiedenen Wagenklassen haben untereinander keine Verbindung. Das als Ge-

wagenhälfte wirkt. Aufserdem können die Wagen auch von Hand gebremst werden. Die Wagen sind von der Breslauer Aktiengesellschaft für Eisenbahnwagenbau und von der Firma van der Zypen & Charlier in Cöln-Deutz geliefert und bis auf 6 Wagen von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft ausgerüstet. 6 Wagen haben die elektrische Ausrüstung durch die Siemens-Schuckertwerke erhalten.

Betrachten wir zunächst die Ausrüstung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft.

Der Betriebsstrom von 6000 Volt wird den Wagen von den Fahrleitungen durch die Stromabnehmer zugeführt und fliefst durch die Schienen nach dem Kraftwerk zurück. Die Wagen können aber auch mit Strom niederer Spannung zum Zwecke der Bewegung vor und innerhalb der Wagenschuppen betrieben werden. Es sind daher getrennte Stromabnehmer für Hochspannung und Niederspannung vorgesehen. Erstere sind Stromabnehmer mit Aluminium-Schleifbügel und für jede Fahrrichtung doppelt vorhanden. Sie sind in 6 m Abstand voneinander auf dem Dach der einen Wagenhälfte montiert. Auf derselben Wagenhälfte befindet sich auf jeder Seite nahe der Kurzkupplung ein Rollenstromabnehmer für die Niederspannung. Die Bedienung der Hochspannungsstromabnehmer geschieht durch Druckluft,

die eine besondere Bügelbedienungsleitung den auf der Wagendecke montierten Luftdruckzylindern zuführt. Die Bedienung der Niederspannung-stromabnehmer erfolgt von Hand aus.

Der hochgespannte Strom wird in einem unter dem Wagenboden aufgehängten Transformator, dem sog. Leistungstransformator, auf Strom niederer Spannung umgeformt. Den Antrieb des Wagens bewirken 3 Triebmaschinen, von denen zwei in das Drehgestell der Wagenhälfte mit Stromabnehmern, die dritte in das Drehgestell der anderen Wagenhälfte eingebaut sind (Abb. 44).

Die Druckluft für die Bremse und die Stromabnehmerbügel wird durch eine elektrisch angetriebene Luftpumpe erzeugt, die in das Drehgestell mit einer Triebmaschine eingebaut ist. Die Beleuchtung und Heizung der Wagen geschieht elektrisch.

Alle Hochspannung führenden Ausrüstungsteile aufser dem Leistungstransformator befinden sich in einer Hochspannungskammer im Führerabteil der Wagenhälfte mit 2 Triebmaschinen. Alle Niederspannungsapparate sind, soweit sie nicht unterhalb des Wagenbodens aufgehängt sind, auf zwei Schalttafeln vereinigt, die in beiden Führerabteilen in je einem Niederspannungsschrank untergebracht sind.

Die Triebmaschinen (Abb. 45 und 46) sind nach der Bauart Winter-Eichberg für Wechselstrom ausgeführt und haben eine Stundenleistung je von ungefähr 115 PS. Sie sind vermittels zweier Halslager auf den Triebachsen gelagert und andererseits federnd am Drehgestellrahmen aufgehängt und treiben die Triebachsen durch Zahnradvorgelege mit einer Uebersetzung 1 : 4,22 an. Die Schmierung der Halslager bewirken Schmierkissen, die der beiden Ankerlager eine von der Triebachse mittels Zahnräder angetriebene Oelpumpe.

Das Gehäuse der Triebmaschinen ist zweiteilig aus weichem Stahlformgufs hergestellt. An den Stirnenden wird es durch zwei Schilde abgeschlossen, die gleichzeitig die Träger der Ankerlager sind. Das Gehäuse umfafst einen Stator nach Art derjenigen gewöhnlicher Induktionsmotoren mit in Nuten liegender 4poliger Wicklung und einen Rotor, der in derselben Weise wie der Anker eines Gleichstrommotors ausgeführt ist. Der Kommutator hat 2 Satz Kurzschlufsbürsten und 1 Satz Erregerbürsten. Dem Stator wird der Strom vom Leistungstransformator, dem Anker durch die Erregerbürsten vom Stufentransformator zugeführt.

(Schlufs folgt.)

Ueber Dichtungen, Packungen und Wärmeschutzeinrichtungen im Maschinenwesen

von Regierungs- und Baurat **Tanneberger** in Göttingen

(Mit 198 Abbildungen)

Einleitung.

Unter Dichtungen und Packungen versteht man im Maschinenbau diejenigen Hilfsmittel, welche bestimmt sind, den unbeabsichtigten Austritt von in Gefäfse eingeschlossenen flüssigen, dampf- oder luftförmigen Körpern wirksam zu verhindern, dadurch Belästigungen der Bedienungsmannschaft und Störungen im Betriebe, auch Unglücksfällen, sowie überhaupt Verlusten an Kraft und Geld vorzubeugen.

Während nun mit dem Ausdruck „Dichtungen“ Verschlufsmittel sowohl für solche Kessel- und Maschinenteile, die stets in einer und derselben Lage zu einander bleiben, wie auch für solche, die gegen einander beweglich sind, benannt werden, gebraucht man die Bezeichnung „Packungen“ lediglich für solche Dichtungsmittel, welche die durch Oeffnungen einer Gefäfswand gehenden Maschinenteile (in der Regel Stangen in Stopfbüchsen) dicht umschliefsen sollen.

Die Wärmeschutzeinrichtungen endlich dienen dazu, die am Krafterzeuger oder an den nach den Verbrauchsstellen führenden Leitungen, zuweilen auch an der Verbrauchsstelle selbst, durch Berührung der Gefäfswand mit der kälteren Umgebung entstehende Abkühlung nach Möglichkeit zu verringern, also die im Dampf, Heifs- oder Warmwasser oder der heifsen Luft aufgespeicherte Wärme zu erhalten und, soweit angängig, ungeschmälert auszunutzen. Bei Eismaschinen und Kälteleitungen haben dieselben Umhüllungen die Aufgabe, der wärmeren atmosphärischen Luft den Zugang zu ihnen zu verschliefsen. Ist es auch nicht möglich, dieses aufserordentlich umfangreiche Gebiet in der nachfolgenden Abhandlung erschöpfend zu behandeln, so soll doch der Versuch gemacht werden, eine Anzahl der gebräuchlichen, unter sich sehr verschiedenen Dichtungs- und Wärmeschutzmittel abschnittweise vorzuführen, dieselben in ihren Eigenschaften, ihrem technischen und wirtschaftlichen Werte zu schildern, auch schliefslich ein an der Hand von in Hauptwerkstätten und Fabriken gesammelten Erfahrungen gebildetes Urteil über die Brauchbarkeit der einzelnen Mittel abzugeben.

A. Die Dichtungen.

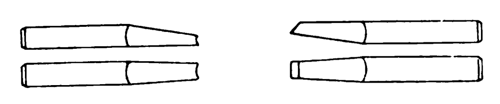
Bei den Dichtungen hat man diejenigen, welche ohne Zwischenlegung eines Dichtungsmaterials ausgeführt werden, von solchen mit einer dichtmachenden Zwischenlage zu unterscheiden. Zu der ersteren Gattung, den

I. Dichtungen ohne Zwischenlage

gehören: 1. Dichtungen durch Nieten und Verstemmen, welche bei den sog. Verschlufsnietungen (Gefäfsen von geringem inneren Druck, Schiffen, Gasbehältern) und bei den Dampfkesseln (als vereinigter Verschlufs- und Kraftnietung) zur Anwendung kommen.

Die Dampfkesselnietungen dürfen wegen des notwendigen dichten Verschlusses keine zu weite Nietstellung haben und es müssen bei dünnen Blechen verhältnismäfsig dickere und weitergestellte Niete angewendet werden, als bei stärkeren Blechen. Des besseren Dichthaltens halber, wie zur Erhöhung der Festigkeit der Naht, führt man die Nietung bei den Dampfkesseln auch doppel- und mehrreihig aus.

Namentlich kommt es zur Erzielung einer vollkommenen Dichtung darauf an, dafs, nachdem die Platten angerichtet und gebohrt sind, kein Grat zwischen den Platten sitzen bleibt, die Bohrlöcher genau aufeinander passen und diese samt der oberen und unteren Versenkung vom Nietmaterial gut ausgefüllt werden. Auch müssen Setz- und Schliefskopf der Niete fest und gleichmäfsig aufliegen und die Köpfe innen und aufsen mit dem Nietstemmer fest verstemmt werden. Die Nähte, welche zum Zwecke leichteren Stemmens jetzt



Nietstemmer. Nahtstemmer.

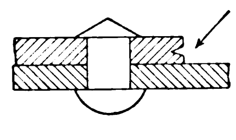
allgemein mit im ∢ von etwa 75° abgefasten Blechrändern (Abb. 1 b) (Stemmkanten) versehen sind, müssen innen und aufsen mit dem Nahtstemmer ebenfalls fest verstemmt werden. Eine solche Nietverbindung genügt bei guter Ausführung den weitgehendsten Anforderungen. Abb. 1 zeigt 3 verschiedene Arten des Verstemmens.

Ebenso verbreitet wie die erste Dichtungsart sind 2. die Dichtungen durch Verschrauben. Diese werden hauptsächlich für Deckenanker bei Lokomotivdampfkesseln, bei den Stehbolzen (in Verbindung mit

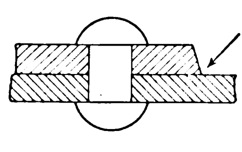


Niederstauchen der Köpfe), bei Rohrbuchsen, bei Armaturen und den Stiftschrauben zur Befestigung derselben, bei Schlauchkuppelungen (Schlössern) und feineren Verschraubungen, Schraubmuffen, sowie bei Flickenschrauben usw. zur Anwendung gebracht. Hier ist es ein Haupterfordernis, dafs das Schraubengewinde

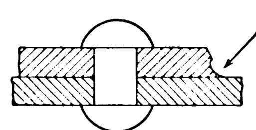
Abb. 1.



a) ältere Art des Verstemmens mit vorgenuteter Blechkante bei rechtwinkliger Stirn;



b) neuere Art des Verstemmens mit schräger Blechkante;



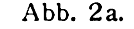
c) Connery's Art des Verstemmens mit stark abgerundetem Treiber, der die Unterplatte nicht beschädigt (sehr vorteilhaft).

voll und ganz das in die Blechwand eingeschnittene Loch ausfüllt und verwerfliche Hanfumwicklungen, sowie Dichtung durch die aufliegenden, dann zu verstemmenden Ansatzflächen vermieden werden. Zuweilen gibt man wohl den Schrauben (namentlich den Stehbolzen), um ein sicheres Dichthalten zu gewährleisten, eine konische Form von der Steigung 1:100. Die kupfernen Stehbolzen werden (vergl. Abb. 2) fest eingedreht, der vorstehende Teil des Bolzens angestaucht (durch zuerst kurz geführte kräftige Schläge und spätere schwache Schläge), dann innen durch Kopfsetzer unter Vorhalten nachgeformt.

Abb. 2.

Das Nachdichten undicht gewordener Stehbolzen geschieht durch Auftreiben derselben mittels Dorn, wobei auf der anderen Seite fest vorgehalten werden mufs. Ein Nachstemmen der Stehbolzen am Umfang, wodurch

Abb. 2a.



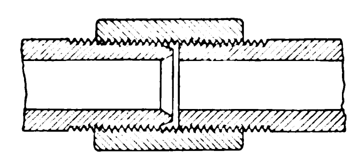
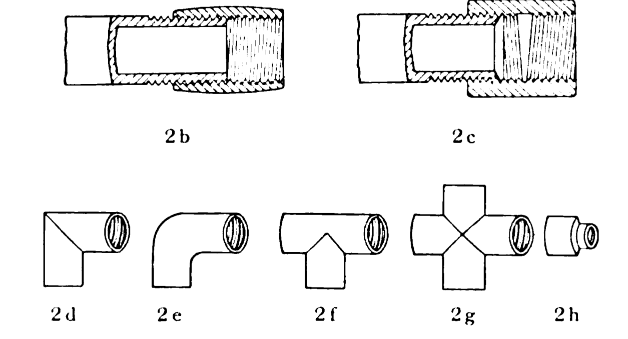


Abb. 2b—2h.



2b 2c

2d 2e 2f 2g 2h

die Wand leidet, ist unter allen Umständen zu vermeiden; dagegen ist ordnungsmäfsiges Nachstauchen des Kopfes bei gutem Vorhalten erlaubt.

Gezogene schweifseiserne Röhren werden vielfach mit einer Schraubmuffe (Abb. 2a) verbunden. Bei diesem Schlosse wird der scharfe Rand des einen Rohres bis zum Dichtwerden gegen die Gegenwand gebracht; beim Festdrehen der Muffe fafst man die Röhren mit passend hergestellten Klemmzangen.

Ueber die Dichtung der übrigen Verschraubungen für Gasleitungen usw. (Abb. 2b bis 2h) dürfte besonderes nicht zu sagen sein; sie sind aus den Abbildungen klar: 2b einfache gerade Schraubmuffe; 2c Zwiselschraube; 2d rechtwinkliges Kniestück; 2e Krümmer; 2f T-Stück; 2g Kreuzstück; 2h Absatzmuffe.

Eine andere Dichtung dieser Gattung ist 3. die **Dichtung durch Aufschleifen**, welche bei Domhauben, Zylinderdeckeln, runden Schieberkastendeckeln, Ventilkastendeckeln, Ventilen usw. zur Anwendung gelangt. Als Beispiel sei die stumpfe Dichtung eines Dampfdomes angeführt. Nachdem die zu dichtenden Flächen (vergl. Abb. 3) sauber abgedreht sind, wird mit Rüböl und erst grobem, dann feinerem Eisenschmirgelpulver (d. i. Pulver aus Steinarten, welche aus Tonerde mit geringen Beimengungen von Eisen und Kieselsäure bestehen und in der Mineralogie „Korund“ heifsen) so lange aufgeschliffen, bis sich ein gleichmäfsiger Spiegel zeigt. Dann werden die Dichtungsflächen vom Oel und Schmirgel gesäubert, ein Hauch Firnis zur besseren Verbindung der Flächen aufgebracht und schliefslich die Domhaube mit dem Untersatz durch Befestigungsschrauben verbunden.

Abb. 3.

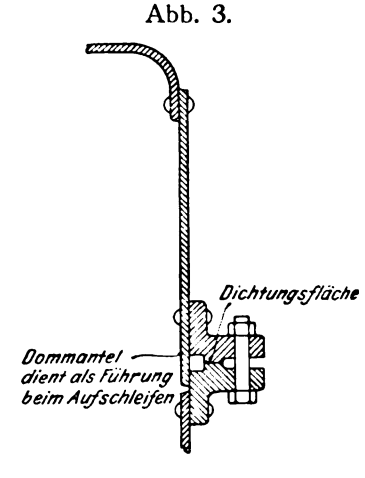
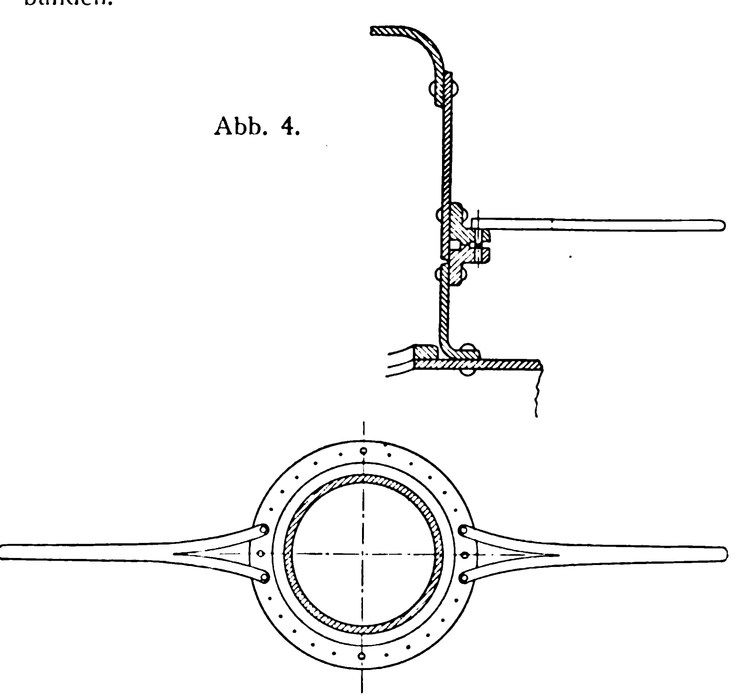


Abb. 4.



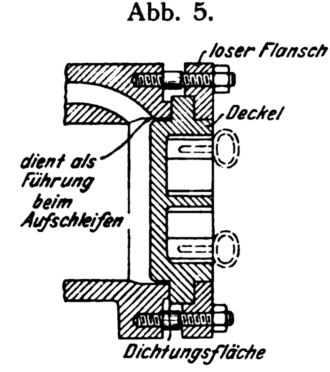
Beim Aufschleifen wird die Domhaube mittels zweier, je mit 2 Stiften versehener Hebel, deren Stifte in die Bohrlöcher des oberen Winkelringes eingreifen (siehe Abb. 4), hin und her bewegt, und die Befestigungsschrauben mit oben geschlossenem, langstieligem Schraubenschlüssel möglichst fest angezogen. Ganz ähnlich geschieht die Herstellung der dampfdichten Flächen bei den Dampfzylinderdeckeln der Lokomotiven wie Abb. 5 erkennen läfst.

Auch hier wird seit langen Jahren der dichte Verschlufs ohne jede Zwischenlage aufserordentlich dauerhaft hergestellt, indem mittels zweier zu diesem Zwecke eingeschraubter Handgriffe der Deckel mit seiner Dichtungsfläche auf die als Arbeitsleiste vorstehende Dichtungsfläche des Zylinderkörpers unter Zuhilfenahme von Rüböl und Eisenschmirgel aufgeschliffen wird. Um die Drehung des Deckels genau um seinen Mittel-



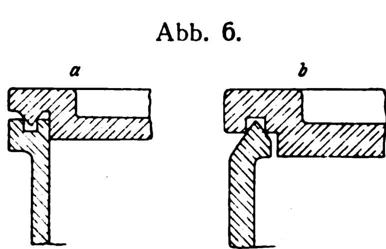
punkt zu bewirken, wird eine mit Körner versehene gewöhnliche Bohrknarre als Drehpunkt benutzt. Hat der Zylinderdeckel keine losen Flansche, so müssen behufs Vornahme der Dichtungsarbeit vorher die Stift- und Befestigungsschrauben entfernt werden.

Abb. 5.



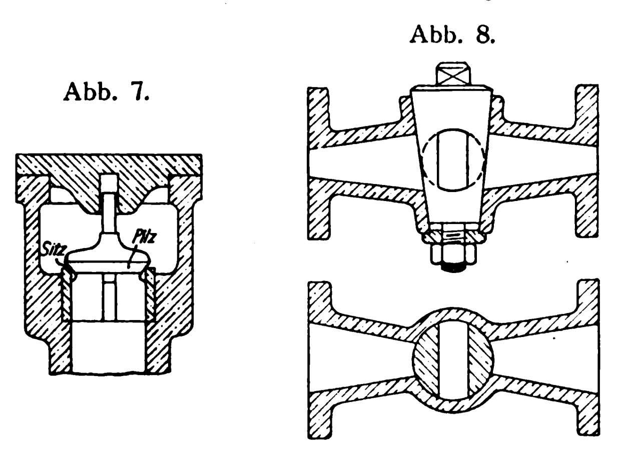
Die Abb. 6a und 6b zeigen 2 Verschlüsse von Ventilkastendeckeln, wie sie hier und da ohne Dichtungsmittel anstatt der stumpfen Flanschdichtung in Gebrauch sind. Bei der Anordnung nach Abb. 6a ist an den Deckel ein dreieckiger Dichtungsansatz mit der Dreiecksspitze nach unten angedreht, welchen die Nut des Ventilgehäuses behufs Abdichtung des Ventilkastens aufnimmt; die Abb. 6b zeigt die Nut im Deckel und den dreieckigen Ansatz im Ventilgehäuse. Letzterer Dichtungsart gebührt insofern der Vorzug, als Schmutzteile von der Abdachung abgleiten, während sie bei Abb. 6a sich zwischen die Dichtungsflächen setzen können.

Abb. 6.



Die ausgedehnteste Anwendung findet die stumpfe Dichtung, hergestellt durch Aufschleifen, bei den Ventilen. Teller-, Kegel-, Kugel-, Glocken-, Doppelsitz- und andere Ventile haben im Grunde des Gehäuses ihren gut ausgedrehten Sitz, auf welchen das Ventil selbst in folgender Weise aufgeschliffen wird: Unter Aufstreichen eines Gemisches von Rüböl und Glasschmirgel (welch letzterer durch Zerstofsen von gewöhnlichen weifsen Glasscherben bis zur gewünschten Feinheit im Mörser erzeugt wird und bei Rotgufs auf Rotgufs zweckmäfsig zu benutzen ist) auf Ventilsitz und Pilz (Abb. 7) werden durch Aufdrücken und Hin- und Herdrehen des Pilzes die Unebenheiten von der Sitzfläche und dem Pilz entfernt. Dieses Aufschleifen wird so lange fortgesetzt, bis sich gute Metallspiegel, die einen dichten Verschlufs gewährleisten, auf beiden Flächen zeigen. Kugelgelenke für Metallkuppelungen, Dampfpfeifen und andere Armaturteile werden ebenfalls durch Aufschleifen gedichtet.

Abb. 7. Abb. 8.



4. Die Dichtung durch Einschleifen. Aehnlich wie unter 3 beschrieben, wird bei Herstellung von Hahn-, Drehschieber und dergl. Dichtungen durch Einschleifen des Kükens in das Gehäuse verfahren. In das sauber ausgebohrte und gründlich vom Grat gereinigte Gehäuse (siehe Abb. 8) wird das vorher gedrehte Küken, welches vor dem Einschleifen etwas nach der weiten Seite zu hervorsteht und mit einem Gemisch von Rüböl und Glasschmirgel bestrichen wird, so lange durch ruckweises Herumdrehen des Kükens eingeschliffen, bis sich im Innern des Gehäuses und an den Aufsenflächen des Kükens Spiegel zeigen. Wenngleich sich diese Art der Dichtung für Hähne usw. recht gut hält, so hat man vielfach bei Dampfkesseln das Küken nach dem Einschleifen noch mit sogenannter „Unverwüstlicher Dampfhahnschmiere“ (von schwarzem, schmierigem Aussehen) bestrichen, um beim Erkalten der Hähne im Betriebe die früher oft beobachtete Unbeweglichkeit derselben zu vermeiden.

Ein ganz ausgezeichnetes Werkzeug für Nachfräsen der Ventilsitze, Aufschleifen aller Arten von Ventilen und Armaturteilen, ohne dieselben vom Kessel zu entfernen, hat die Firma für Berg- und Hüttenartikel Otto Schmidt in St. Johann a. d. Saar, Königin Luisenstrafse 10, vor nicht langer Zeit in den Handel gebracht. Es ist das Mago-Werkzeug, das jetzt nahezu unentbehrlich für jeden Dampfbetrieb und für jedes Installationsgeschäft ist.

Mit den Magowerkzeugen kann jedes Ventil oder jeder Ventilhahn ohne Demontierung vollständig ausgebessert werden. Selbst der Ungeübte kann die Sitzflächen der Ventile tadellos abfräsen, die Kegel abdrehen und den letzteren auf seinen Sitz aufschleifen.

Besondere Vorzüge der Magowerkzeuge sind:

1. sie sind für jedes Ventil verwendbar;
2. es können mit den Werkzeugen sowohl die Sitzflächen angefräst, als auch die Ventilkegel abgedreht und auf ihren Sitz aufgeschliffen werden;
3. einfache, rasche und sichere Handhabung auch durch den Ungeübten;
4. durchaus zuverlässiges und tadelloses Arbeiten;
5. solide pünktliche Ausführung;
6. die Ersparnisse mit den Werkzeugen sind so grofs, dafs sich die ohnehin schon sehr niederen Anschaffungskosten in kurzer Zeit bezahlt machen.

Die Magowerkzeuge kommen in folgenden 8 Sortimenten mit Holzetui zur Ausführung und sind durch deutsche, englische, französische, österreichische, ungarische und amerikanische Patente geschützt:

a) Sortiment A zur Bearbeitung von Ventilen von 3/8—1 1/2″ lichter Weite, besteht aus: 1 Mago-Werkzeug I mit Stegen, einer Patentaufschleifvorrichtung I, je einem flachen Fräser 3/8, 1/2, 3/4, 1, 1 1/4 und 1 1/2″, je einem konischen Fräser 3/8, 1/2, 3/4, 1, 1 1/4 und 1 1/2″ und kostet . . . . 102 M

Dasselbe einschliefslich 1 Kegeldrehvorrichtung, die nicht nötig ist, wo Drehbänke zur Verfügung stehen . . . . 155 „

b) Sortiment B zur Bearbeitung von Ventilen von 3/8—3″ lichter Weite, sonst wie vor mit entsprechend gröfseren Fräsern . . . 200 „

c) Sortiment C zur Bearbeitung von Ventilen von 1—4 1/2″ lichter Weite, sonst wie vor 340 „

d) Sortiment D zur Bearbeitung von Ventilen von 2 1/2—8″ lichter Weite, sonst wie vor 640 „

e) Sortiment E zur Bearbeitung von Ventilen von 5—12″ lichter Weite, sonst wie vor 1060 „

f) Sortiment F zur Bearbeitung von Ventilen von 3/8—4 1/2″ lichter Weite, sonst wie vor 415 „

g) Sortiment G zur Bearbeitung von Ventilen von 3/8—8″ lichter Weite, sonst wie vor 790 „

h) Sortiment H zur Bearbeitung von Ventilen von 3/8—12″ lichter Weite = Sortiment E + F . . . . 1460 „

Auf Wunsch werden für Ventilhähne Fräsmesser zum Balligfräsen des Ventilsitzes billigst geliefert.

Die Anwendung der Mago-Werkzeuge erstreckt sich auf:

a) Abfräsen des Ventilsitzes.

Zum Abfräsen des Ventilsitzes bleibt das Ventilunterteil in der Leitung oder an der Maschine. Mit Hilfe der selbstzentrierenden Spannvorrichtung kann das Mago-Werkzeug auf jedem Unterteil angebracht werden, sei es ein Gewinde- oder Flanschenunterteil, sei es normal oder anormal. Dadurch, dafs das Herausnehmen des Ventilunterteils nicht notwendig ist, wird viel Zeit und namentlich viel Geld erspart, denn wenn das Ventil herausgenommen wird, müssen auch jedesmal die breiten Verpackungsringe erneuert werden, ganz abgesehen von den grofsen Schwierigkeiten, die das Herausnehmen derjenigen Ventile, die in Leitungen verschraubt sind, oft verursacht. Der Ventilsitzfräs-

apparat, den beistehende Abbildungen 9a und 9b veranschaulichen, arbeitet stets tadellos zentrisch und fräst nur soviel ab, als unbedingt erforderlich ist; die Ventile halten also viel länger, als wenn dieselben auf der Drehbank ausgebessert werden.

b) Aufschleifen des Kegels auf seinen Sitz.

Zu einem geradezu idealen Werkzeug ergänzt wird das Mago-Werkzeug durch seine Patent-Aufschleifvorrichtung (Abb. 9c). Dieselbe ermöglicht es, den Kegel auf seinen Sitz in einfacher und bequemer Weise aufzuschleifen. Diese Arbeit ist namentlich für gröfsere Ventile von ganz hervorragender Bedeutung und kann nur mit dem Mago-Werkzeuge ausgeführt werden. Diese Vorrichtung ist der Firma im Prinzip patentiert und kann von keiner anderen Seite bezogen werden.

c) Abdrehen des Ventilkegels.

Die Kegeldrehvorrichtung (Abb. 9d) ermöglicht es in Verbindung mit dem Ventilsitzfräsapparat und der

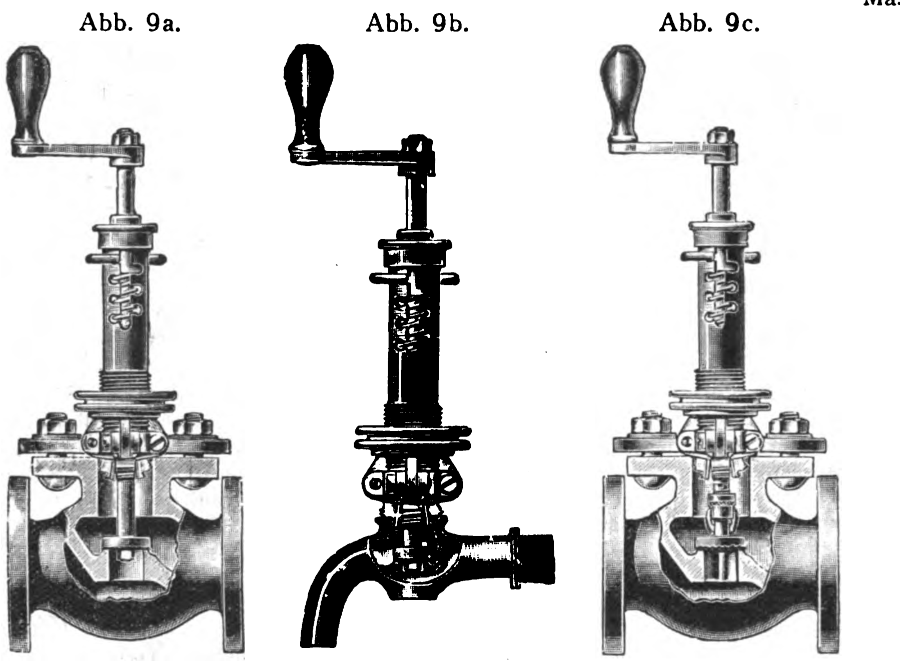


Abb. 9a. Abb. 9b. Abb. 9c.

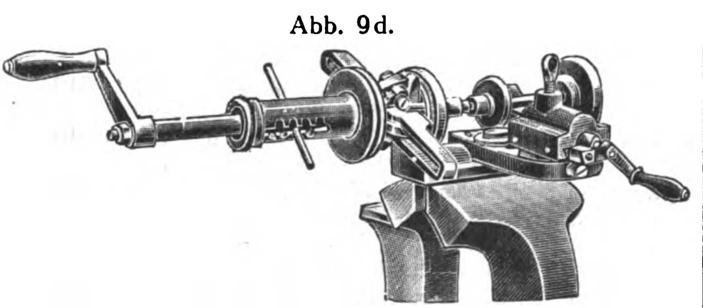
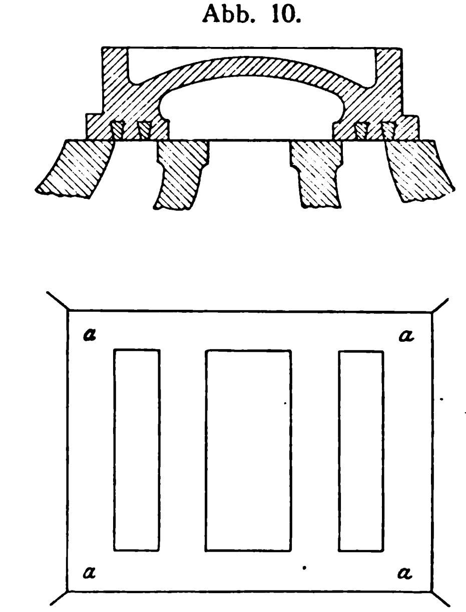


Abb. 9d.

Aufschleifvorrichtung, die Kegel rasch und sauber abzudrehen. Auch zu dieser Arbeit ist kein Fachmann erforderlich; sie kann vielmehr von jedem Ungeübten vorgenommen werden. Verfasser hat die Mago-Werkzeuge für 4 Betriebswerkstätten nach Sortiment B zur Bearbeitung von Ventilen von 3/8—3" lichter Weite, nämlich: 1 Magowerkzeug II mit Stegen, eine Patentaufschleifvorrichtung II, je einen flachen und einen konischen Fräser von 3/8, 1/2, 3/4, 1, 1 1/4, 1 1/2, 2, 2 1/2 und 3" zum Einzelpreise von 200—15 pCt. Rabatt = 170 M angeschafft und ist aufserordentlich damit zufrieden.

5. Dichtung durch Abrichten findet man bei Schiebern und ihren Grundflächen, bei den Regulatorschiebern für Lokomotiven und deren Bahn, bei Wasserschiebern, bei Anbringung von Dampfzylinderflicken und dergl. mehr. Welchem von beiden Metallen, Rotgufs oder Gufseisen, man für Schieber in bezug auf Dichthalten den Vorzug geben soll, ist zur Zeit noch bestritten. Für geringe Geschwindigkeiten wählt man gern das billige Gufseisen, meist mit Weifsmetallpropfen ausgegossen, bei hohen Geschwindigkeiten Rotgufs mit oder ohne Weifsgufsspiegel. Vom Rotgufs hat sich die sog. Borsig'sche Mischung, welche 72,7 kg Kupfer, 16,6 kg Zinn, 3,6 kg Zink und 9,1 kg Blei in 100 Gewichtsteilen enthält, für Dampfschieber vorzüglich bewährt, sowohl hinsichtlich des Dichthaltens, wie in bezug auf Abnutzung. Zur Herstellung dieser Mischung dient folgendes Verfahren: Das Kupfer wird zuerst gut flüssig gemacht, bis dasselbe einen grünen Spiegel zeigt, dann wird unter Umrühren das Zinn in Stücken von etwa 1 kg in einem Zeitraum von ungefähr 5 Minuten der Masse zugesetzt. Nächstdem wird das Blei zugegeben und nach wiederholtem, etwa 5 Minuten andauerndem Umrühren, nach welchem ein weifslichgelber Spiegel erscheint, wird das Zink in Stücken bis zu 1/2 kg unter besonders schnellem Umrühren zur Vermeidung der Verflüchtigung dieses Metalls der Masse zugesetzt. Nach fertiger Mischung bleibt die Masse noch eine halbe Stunde im Nachfeuer stehen; der Flufs ist gleich dem des reinen Zinns und in diesem Zustande wird die Masse in die Formen gegossen.

Abb. 10.



Auch eine Rotgufsmischung aus 84 Teilen Kupfer, 14 Teilen Zinn und 2 Teilen Zink hat sich bewährt für Lagerschalen und Dampfschieber der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnen; ebenso 80 Teile Kupfer, 8 Teile Zinn, 8 Teile Zink und 4 Teile Blei. Abgerichtet wird der Schieberspiegel, indem man nach erfolgter Bearbeitung desselben auf der Hobelmaschine den Schieber auf eine mit Steinöl bestrichene Richtplatte bringt, hier mit der Spiegelseite auf der Richtplatte hin und her bewegt und die sich zeigenden Erhöhungen mittels Feile und bei geringer Unebenheit mit unter die Feile gelegtem Schmirgelleinen fortnimmt, bis durchgängig gute Auflage erreicht ist.

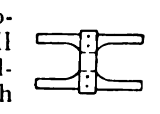
Das Abrichten der Schiebergrundfläche geschieht in der Weise, dafs die abgehobelte Fläche zunächst durch mit Mennige bestrichenes Eisenlineal auf ihre Ebenheit an der Stelle untersucht wird, an denen dichter Abschlufs erforderlich ist, d. i. an den Auflagerstellen *a* des Schiebers (Abb. 10). Hierbei sich zeigende Erhöhungen werden mit der Feile oder dem Schaber weggenommen, und endlich wird mit dem vorher abgerichteten und schwach mit Mennige bestrichenen Schieber selbst die Schieberbahn untersucht und so lange die sich anzeichnenden Stellen befeilt und geebnet, bis vollständige Dichtung erzielt ist.

Die so behandelten Flächen geben ohne Zuhilfenahme von Federdruck eine gute Dichtung ab und werden bei allen Dampfschiebern der Lokomotiven, sowie deren Regulatorschiebern seit Jahren mit gutem Erfolge angewendet. Vielfach werden auch Federn zur Verhütung des Abklappens der Schieber mit dem Steg des Schieberrahmens verbunden; dieselben müssen aber,

um leichtes Abbrechen zu vermeiden, an der Wurzel breiter als an den Enden ausgeführt werden (Abb. 11).

6. Dichtung durch Verlöten. Diese Dichtungsart ist den eben beschriebenen angereiht, weil das Lot keine besondere abnehmbare Zwischenlage, die im Abschnitt II besprochen werden, bildet, sondern 2 Metallteile fest und innig miteinander metallisch zu vereinigen bestimmt ist.

Abb. 11.



Man lötet hart und weich, d. h. unter Benutzung von Schlaglot und Lötzinn.

Die erstere Art findet im Maschinenbau Anwendung bei Verlängerungen von metallenen Rohrleitungen, bei Verbindung von Flanschen mit diesen Leitungen usw., während das Löten mit Weichlot bei Herstellung von Wasserabflufsröhren, Rinnen und in grofsem Umfange beim Dichten der Gas- und Luftbehälter für Eisenbahnfahrzeuge benutzt wird.

Vom Schlaglot sind im grofsen 3 Arten gebräuchlich:

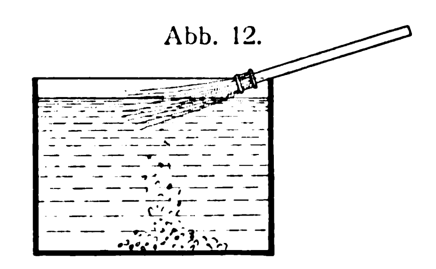
1. Zum Eisenlöten, bestehend aus 10 Teilen Kupfer und 6 Teilen Zink (das zäheste, am schwersten schmelzbare, zur Verbindung von Kupferrohren mit Eisenflanschen gebräuchlich).

2. Zum Kupferlöten, bestehend aus 10 Teilen Kupfer und 8 Teilen Zink (mittelzähe für Kupfer auf Kupfer).

3. Zum Messinglöten, bestehend aus 10 Teilen Kupfer und 10 Teilen Zink (das sprödeste, aber schnellflüssigste Schlaglot für Messing auf Messing).

Die Herstellung des Schlaglotes geschieht folgendermafsen: In einem Graphittiegel wird zuerst Kupfer geschmolzen, dann Zink in Stücken hinzugetan und die Mischung so lange stehen gelassen, bis das Zink brennt, aber nicht verbrennt. Die Mischung giefst man über einen Reisigbesen, der (siehe Abb. 12) halb

Abb. 12.



ins Wasser eines Behälters taucht, halb über dem Wasserspiegel steht und fortwährend schnell hin und her bewegt wird. Das so geschlagene Lot sammelt sich auf dem Boden in körniger Form an. Hierauf wird es gesiebt und man erhält grobes und feines Schlaglot, von denen das letztere für schwächere Röhren gebraucht wird, weil es hier schneller fliefsen mufs, als bei gröfseren Teilen.

Bei der Lötzinndarstellung wird erst Blei, dann Zinn geschmolzen, beides unter Umrühren ordentlich gemischt und zum späteren Gebrauch in Barren (*a*) gegossen. Aus Stücken dieser Barren giefst sich der Klempner die zum Löten erforderlichen Stangen mit einem Löffel (*b*) auf eine Platte (*c*), wie er sie braucht (vergl. Abb. 13).

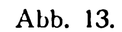
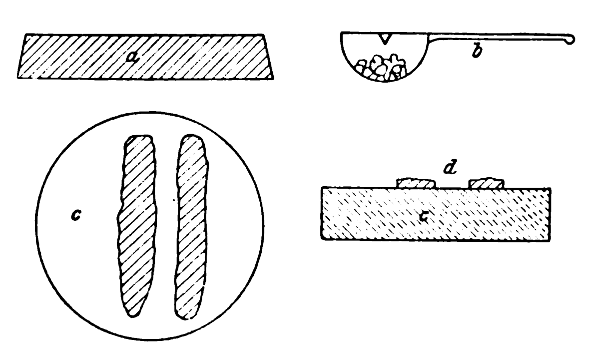
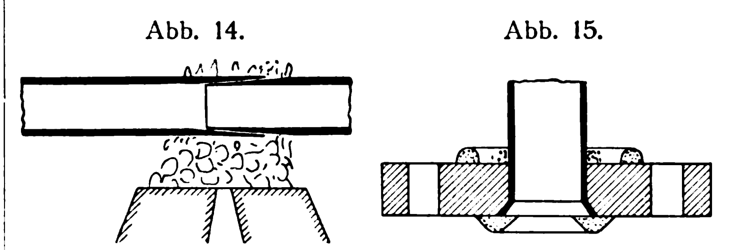


Abb. 13.



Beim Zusammenlöten von Kupferröhren mit Schlaglot verfährt man wie folgt: Das äufsere Rohrende wird aufgeweitet, das innere scharf gefeilt und beide in Salzwasser gesteckt, damit die Lötflächen gereinigt werden. Alsdann wird jedes Ende für sich im Feuer ausgeglüht, sauber gefeilt und die Enden übereinandergesteckt (Abb. 14), hierauf nafs gemacht mit reinem Wasser, und zunächst die obere Stelle durch mit Borax gemischtes Schlaglot (10 Cu 8 Zn) bedeckt, über Feuer gehalten und das Rohr allmählich herumgedreht, wobei der flüssig werdende Borax das Lot festhält. Sobald das Lot überall angesetzt hat, wird das Holzkohlenfeuer über das Rohr hinweg aufgebaut, von unten schwacher Windleitungswind, von oben Wind mit Federfittich zur Vermeidung ungleicher Anwärmung gegeben und die Lötung ist beendet.

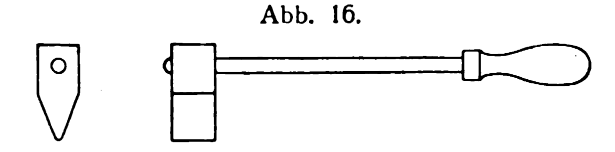
Abb. 14. Abb. 15.



Das Anlöten von Eisenflanschen an kupferne Rohrleitungen bewirkt man, indem das sauber abgefeilte Kupferrohr durch den ausgebohrten Flansch gesteckt und unterhalb (siehe Abb. 15) wenig umgebörtelt wird. Dann bildet man oberhalb und unterhalb Lehmdämme, streut etwas Borax zum Reinhalten der Flächen um das Rohr, schüttet innerhalb des oberen Dammes Schlaglot um das Rohr und bringt das ganze ins Feuer. Unter Zutun von Borax wird gewartet, bis das Lot schmilzt; geschieht dies, so reibt man es mit dem Lötdraht in die Fuge, nimmt alles aus dem Feuer und läfst nun die fertige Lötung abkühlen.

Etwas anders gestaltet sich das Verlöten mit Weichlot. Hierbei werden die Lötstellen mit dem Schaber blank gemacht und mit abgebrannter Salzsäure bestrichen, damit das Lot haftet. Alsdann reibt man den während dieser Zeit in Holzkohlenfeuer gesteckten und darin etwa dunkelrotwarm gewordenen kupfernen Lötkolben (Abb. 16) auf Salmiak rein, nimmt einen Tropfen von

Abb. 16.



der Lötzinnstange (Abb. 13d) und bringt diesen an die zu lötenden Flächen. Bei feineren Lötungen wird das Lot in Form von Folien oder Pulver für sich oder in Mischung mit dem Lötmittel angewendet. Da bei dem Löten mit diesen Mitteln die Lötstellen mit der Zeit schadhaft werden, ist deren Verwendung in der Elektrotechnik verboten und wird für haltbare Lötungen allgemein Harz und Zinn angewendet. Man benutzt hierzu Lötstangen aus einer Mischung von Harz und Zinnteilchen mit oder ohne Zusatz von anderen Lötmitteln (z. B. Salmiak). Mit einer solchen Lötung kann man aber sehr feine Lötungen, sowie ein Löten an schwer zugänglichen Stellen nicht bewirken; auch sind Verluste an Lötmasse schwer zu vermeiden und die Lötungen selbst mit einer solchen Stange sehr umständlich auszuführen. Diese Uebelstände werden durch eine neue Lötmasse „Tinol" von Küppers Metallwerken in Bonn vermieden, welche gleichzeitig gestattet, auch Chlorammonium in Lösung für einwandfreie Lötungen zu verwenden. Diese Lötmasse besteht im wesentlichen aus feinem, verteilten Weichlot (Metall oder Metalllegierung), wie solches z. B. durch Zerstäuben in Form von äufserst feinem Metallmehl gewonnen werden kann, welches mit einem Lötmittel durchtränkt ist, das aus einer Lösung von Chlorammonium in Glyzerin besteht. Dieses Lötmittel bildet eine breiige Masse und ist vollkommen unschädlich; es können auch schwer zugängliche und beliebig lange Lötstellen damit gelötet werden, ohne dafs eine Erneuerung des Lötmittels erforderlich ist. Ferner besitzt diese Masse noch den Vorteil, dafs sie vollkommen beständig ist, nicht eintrocknet und

durch weiteren Zusatz von Glyzerin oder Wasser beliebig dünn gemacht werden kann. Auch können mit dieser Masse fast alle Metalle gelötet werden, selbst solche, welche bisher nur schwer zu löten waren. Dadurch, dafs man das Metallot in der feinsten Verbindung verwendet, ist auch eine geringere Hitze zum Löten erforderlich, da es in diesem Zustande leichter und schneller zum Schmelzen kommt; auch wird an Lot gespart, weil man nur einmal die erforderliche Menge aufzutragen braucht. Das Löten kann schon mit einer Spiritusflamme bewirkt werden; es ist so einfach, dafs der Laie ohne weiteres Lötungen ausführen kann. Auch zum Verzinnen eignet sich diese Lötmasse sehr gut.

Angestellte Versuche haben ergeben, dafs das „Tinol" die ihm von der verkaufenden Firma zugeschriebenen Vorzüge: Säurefreiheit, Verhütung jeglicher Oxydation, Gebrauchsfertigkeit, einfache Handhabung, Material und Arbeitsersparnis im vollsten Mafse besitzt, sodafs die Preise für 1 kg in 1 oder ½ kg-Blechdosen, einschliefslich Verpackung frei ab Bonn:

	von Tinol 0:	
A B	Schmelzpunkt bei etwa 270° C. 20 Teile Zinn, 80 Teile Blei	3,50 M
	von Tinol I:	
A, AW B, BW	Schmelzpunkt bei etwa 240° C. 33 Teile Zinn, 67 Teile Blei	4,00 „
	von Tinol N:	
A, AW B, BW	Schmelzpunkt bei etwa 232° C. 40 Teile Zinn, 60 Teile Blei	4,20 „
	von Tinol II:	
A, AW B, BW	Schmelzpunkt bei etwa 213° C. 50 Teile Zinn, 50 Teile Blei	4,50 „
	von Tinol III:	
A, AW B, BW	Schmelzpunkt bei etwa 180° C. 67 Teile Zinn, 33 Teile Blei	5,00 „
	von Tinol IV:	
A, AW B, BW	Schmelzpunkt bei etwa 212° C. 90 Teile Zinn, 10 Teile Blei	6,25 „
	von Tinol V:	
A B	Schmelzpunkt bei etwa 230° C. Reinzinn.	7,25 „

durchaus angemessen sind.

Sämtliche A-Pasten sind dünnflüssiger als die B-Pasten. Die W-Pasten eignen sich besonders gut zum Löten von Weifsblech und verzinnten Drähten. Zum Löten von Kupfer, Zink, Messing, Blei usw. sind diejenigen Pasten vorzuziehen, die die Bezeichnung W nicht tragen.

7. Dichtung durch Schweifsen: Es wird hier abgesehen von Schweifsungen in der Längsrichtung, die bei eisernen Feuerkisten für kleinere Dampfkessel, bei Herstellung von Wellrohrfeuerkisten, Galloway-, Feuer- und Siederohren, neuerdings auch für ganze Schüsse grofser Dampf- und Lokomotivkessel, in der Starkstromtechnik und dem Schiffbau in Gebrauch sind, denn darüber ist in dem ausgezeichneten Vortrage vom Regierungsbaumeister Peter „Schweifsen und Löten, Elektrische Schweifsmaschinen für Massenfabrikation" (vergl. Glasers Annalen vom 1. Februar 1907, Seite 41) das Nähere enthalten; es soll vielmehr nur der Schweifsung von Feuer- und Siederohren, welche verlängert (vorgeschuht) werden sollen, gedacht werden.

I. Handarbeit: Das alte Feuerrohr wird abgeschnitten und gereinigt, dann aufsen konisch gefräst.

Hierauf wird der ungefähr auf Länge geschnittene Vorschuh innen gefräst, erwärmt und auf das Siederohr aufgetrieben (siehe Abb. 17), dann beide ins Feuer gebracht und unter Anwendung eines Dornes und des Schellhammers geschweifst. Dieses so hergestellte Feuerrohr wird auf der Druckpumpe mit etwa $(n + 5)$ Atm. Druck auf Dichtheit untersucht, dann auf Länge geschnitten; nun an dem um 2 mm zu erweiternden Ende warm gemacht und auf Dorn getrieben, dann das

Abb. 17.

hintere Ende im kalten Zustande (oder auch warm) in eisernen Stanzen um 4—6 mm eingezogen, indem es in die passende Stanze (vergl. Abb. 18) gesteckt, mit derselben hochgehoben und kräftig auf eine Stauchplatte gestaucht wird. Das so behandelte Rohr wird nun, wenn es kalt gestanzt war, ausgeglüht, damit es an den Enden wieder weich wird, der Zunder auf der Drehbank abgefeilt, dann das Rohr in den Kessel eingetrieben, und am besten mit der Rohrwalze gedichtet und nur aufgestaucht (Abb. 19a), oder aber nach dem Aufwalzen erst von Hand umgebörtelt und dann mit dem Rohrstemmer verstemmt, wie Abb. 19b erkennen läfst.

Abb. 18.

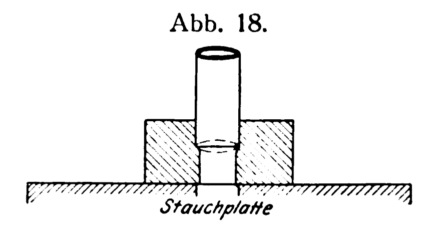
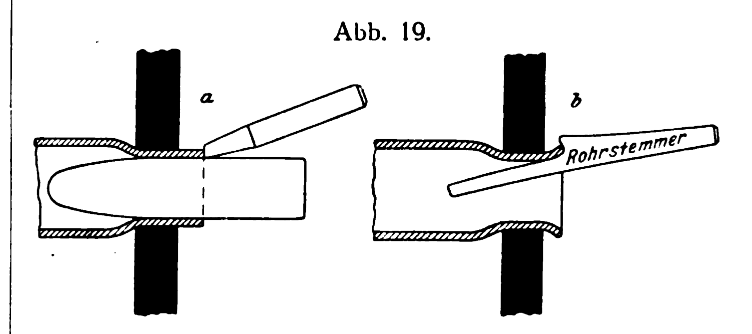


Abb. 19.



Die hier beschriebene Handarbeit wendet man in neuerer Zeit nur noch in ganz kleinen Betrieben an, während im Fabrik- und Eisenbahn-Werkstättenbetriebe

II. Maschinenarbeit sowohl für Schweifsen, Aufweiten, Stauchen, wie für Einziehen der Feuerrohre und Börteln derselben eingeführt ist, wobei die Stauchmaschinen, Stauchhämmer, Aufweitmaschinen und Prefsluftwerkzeuge eine grofse Rolle spielen und nachfolgend samt den Vorbereitungsmaschinen (Fräs- und Schweifsmaschinen) beschrieben werden sollen.

1. Die Siederohr-Fräsmaschine dient zum Abschneiden der Siederohrenden und ganzer Rohre mittels rotierender Messer, sowie zum An-, Aus- und Abfräsen der Siederohrenden und Stutzen. Sie ist ausgerüstet mit einem stabilen Bett, kräftigem Spindelstock mit hohler gufseiserner, in konischen Phosphorbronzebüchsen laufender Arbeitsspindel, auf welche ein starker Zentrier- und Einspannkopf aufgesetzt ist. Auf dem Hauptbett befindet sich ein kleines Bett mit Support, der mittels Zahnstange und Getriebe von Hand bewegt werden kann und in dem das Werkzeug zum Abschneiden der Röhren gelagert ist. Der Support dient auch zur Aufnahme der Spannbacken, welche die Röhren während des Fräsens festhalten. Die Maschine ist mit Antrieb- und Leerscheibe sowie mit Ausrückvorrichtung versehen, sodafs sie direkt von der Transmission angetrieben werden kann. Einschliefslich der zweiteiligen Antriebsscheibe, der Fundamentschrauben, des Blechgefäfses für die Schmierflüssigkeit, der Schmiergefäfse und der Bedienungsschlüssel, sowie des Deckenvorgeleges, des Fräskopfes, des Aufdorners für Kupferstutzen und des Fräsers mit eingesetzten Messern zum konischen Anfräsen der Rohre von innen und zum Aufbörteln derselben kostet die Siederohr-Fräsmaschine, die nach beistehender Abb. 20 von der Karlsruher Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Gschwindt & Co., Act.-Ges. in Karlsruhe in Baden, ausgeführt ist, 1552 M.

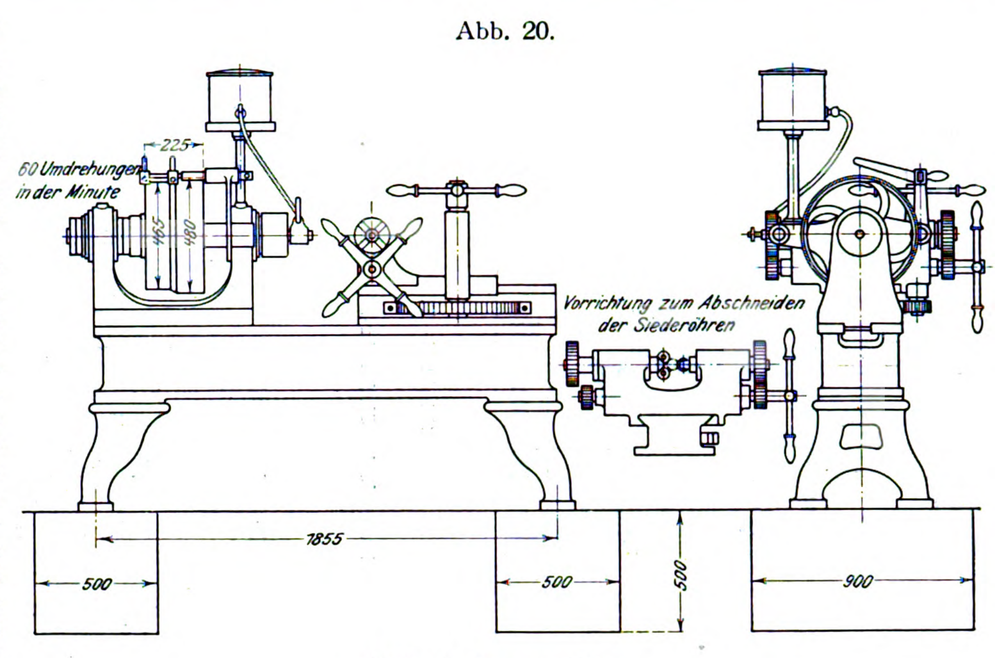
2. Die Siederohr-Schweifsmaschine (Schweifsofen) ist für Steinkohlen- (Schmiedekohlen-) Feuerung eingerichtet, mit Aufsenlager, Los- und Festscheibe nebst Ausrücker versehen und hat ein Gewicht von etwa 1750 kg. Sie kostet einschliefslich der Kaliberrollen für Rohre von 46, 48, und 50 mm äufserem Durchmesser und einschl. des Stutzens für die An-

bringung eines Blechkamins auf dem Abzugskanal 1039 M. Abb. 21 zeigt die Maschine im Grundrifs, Aufrifs und der Ausmauerung mit Chamotte, wie sie von den Fabrikanten, den Warsteiner Gruben- und Hüttenwerken in Warstein (Westfalen) geliefert wird.

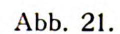
Die Arbeitsweise des Ofens gestaltet sich folgendermafsen:

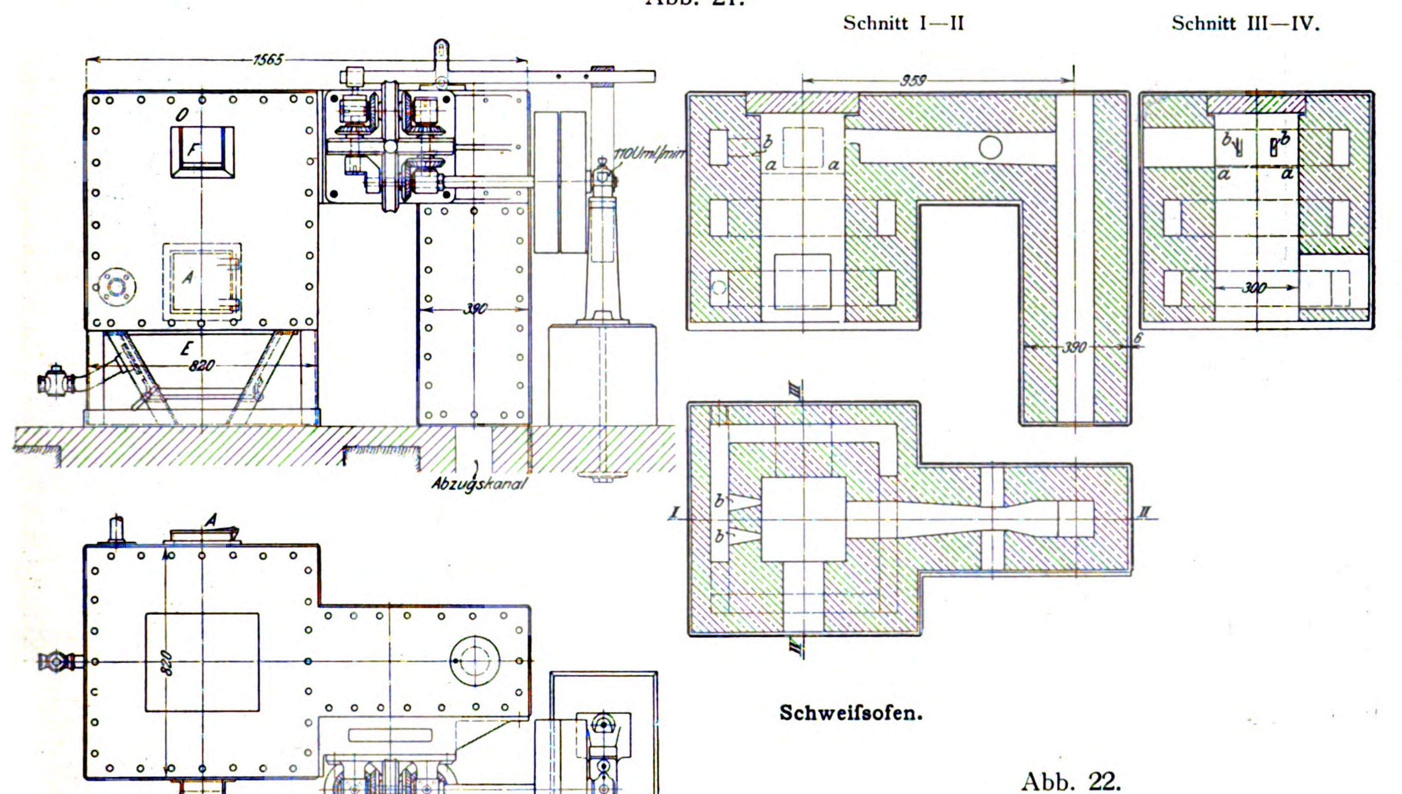
Bevor der Ofen angezündet wird, ist es empfehlenswert, den unterhalb des Rostes im geschlossenen Aschfall *E* liegenden Windverteilungsring durchzublasen, damit die durch Staub usw. verschlossenen kleinen Löcher des Ringes ihren vollen freien Durchgang erhalten. Während des Anfeuerns, welches zweckmäfsig von der durch einen Chamottestein zu schützenden Tür *A* aus geschieht, wird kein Wind angestellt, sondern erst, nachdem durch die Füllöffnung *F* der Schacht bis etwa

Abb. 20.



Siederohr-Fräsmaschine.

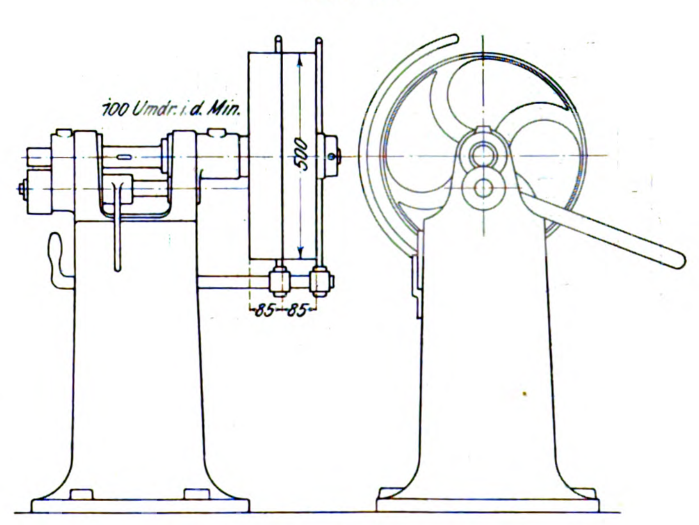

Abb. 21.



Schweifsofen.

zur halben Höhe mit guten, nicht backenden Schmiedekohlen aufgefüllt ist, läfst man die unterhalb des Rostes eintretende Verbrennungsluft — Primärluft — auf das Feuerungsmaterial einwirken und schliefst zugleich die Tür *A*. Der Luftstrom kann einen verhältnismäfsig geringen Druck besitzen, doch mufs er genügen, um die Kohlenschicht in kurzer Zeit auf Weifsglut zu bringen, ohne dafs sich oberhalb des Rostes sogenannte Nester bilden, die auf die Verbrennungsluft nachteilig einwirken. Durch zeitweises Oeffnen der Schlackentür *A*, die durch den Chamottestein stets gut zu schützen ist, kann man sich leicht überzeugen, ob Schlacken den Luftzutritt zu den oberen Kohlenschichten verhindern. Bei guter Kohle wird sich kaum Schlacke bilden; auf alle Fälle mufs sie aber entfernt werden.

Abb. 22.



Siederohr-Aufwalzmaschine.

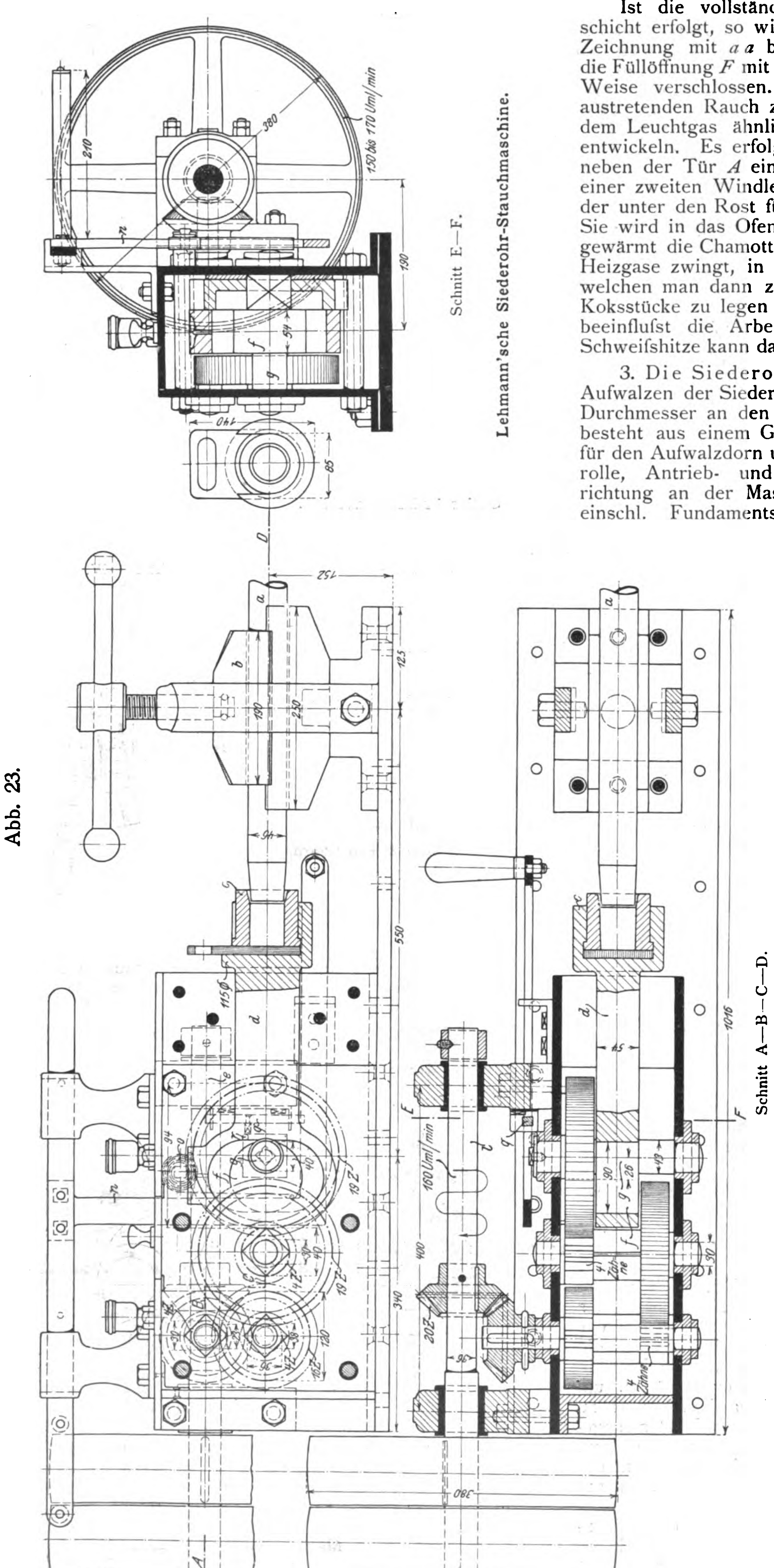


Abb. 23. Lehmann'sche Siederohr-Stauchmaschine.

Ist die vollständige Durchwärmung der Kohlenschicht erfolgt, so wird weiter Kohle bis zu der in der Zeichnung mit *a a* bezeichneten Höhe aufgefüllt und die Füllöffnung *F* mit schwarzen Kohlen in angedeuteter Weise verschlossen. Um den aus *F* möglicherweise austretenden Rauch zu verhüten, läfst man eine kleine, dem Leuchtgas ähnlich brennende Flamme bei *O* sich entwickeln. Es erfolgt hierauf der Zutritt der rechts neben der Tür *A* einzuführenden Sekundärluft, welche einer zweiten Windleitung entnommen wird, die von der unter den Rost führenden Leitung abgezweigt wird. Sie wird in das Ofeninnere geleitet, wo sie stark vorgewärmt die Chamottewandung bei *b b* verläfst und die Heizgase zwingt, in den Schweifskanal einzutreten, in welchen man dann zur schnelleren Erwärmung einige Koksstücke zu legen pflegt. Ein gut saugender Kamin beeinflufst die Arbeit des Ofens sehr günstig; die Schweifshitze kann dann in 2—3 Minuten erzielt werden.

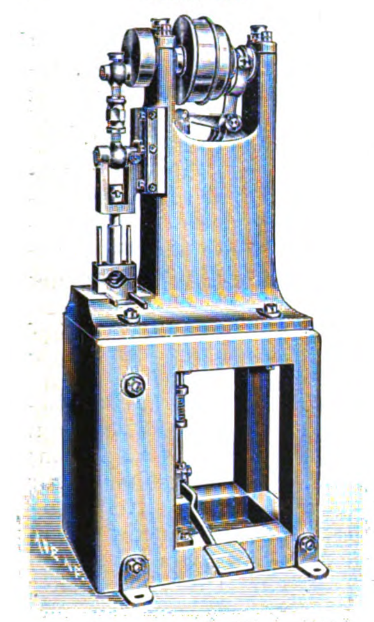
3. Die Siederohr-Aufwalzmaschine wird zum Aufwalzen der Siederohre von 46 und 50 mm äufserem Durchmesser an den Enden um 3—10 mm benutzt und besteht aus einem Gestell mit angegossener Lagerung für den Aufwalzdorn und die Exzenterwelle mit Aufwalzrolle, Antrieb- und Leerscheibe nebst Ausrückvorrichtung an der Maschine. Sie kostet nach Abb. 22 einschl. Fundamentschrauben, Bedienungsschlüsseln und zweiteiliger Antriebriemenscheibe bei einem Gewicht von 402,20 kg 390 M und bewährt sich sehr gut.

4. Die Lehmann'sche Siederohr-Stauchmaschine (siehe Abb. 23), welche Eisenbahndirektor Götze im „Organ" 1901 beschrieben und empfohlen hat, besteht aus einem auf der Stange *d* befindlichen auswechselbaren Stauchkopf *c* mit Exzenterbrille *e*, in welcher eine Exzenterscheibe um die Achse *g* kreist. Letztere wird von der 150—170 Umdrehungen in der Minute machenden Antriebwelle *l* aus durch ein Kegelräderpaar und eine dreifache Stirnräder-Uebersetzung angetrieben. Die Maschine ist mit selbsttätiger Ausrückung eingerichtet. Zu diesem Zweck befindet sich auf der Welle *g* ein Anschlagstift *r*, welcher nach jeder Umdrehung der Welle den Riegel *q* aushebt, wonach die Feder *o* den Riemenleiter *n* auf die lose Scheibe zurückschiebt. Die Einrückung geschieht von Hand. Das kalt einzustauchende Rohr *a* wird in den Schraubstock *b* fest eingespannt. Die stündliche Leistung beläuft sich auf etwa 50—60 Rohre. Hierbei ist vorausgesetzt, dafs die Rohre im Durchmesser um 6 mm eingestaucht werden; sollen dieselben um 10 mm verengt werden, so ist ein zweimaliges Kalteinstauchen, zuerst um 6 mm, dann um 4 mm erforderlich und die Leistung beträgt nur 40 Rohre in d. Stunde. Es wird ein Prefsdruck von 12 000—15 000 kg erzeugt, weshalb die gefrästen Zahnräder auch aus Schmiedeeisen hergestellt sind.

Es würde über den Rahmen dieser Abhandlung hinausgehen, die verschiedenen Arten der Stauchmaschinen, Stauchhämmer und Stauchpressen mit Wasser-

druck aufzuführen und wird deshalb hinsichtlich des Stauchhammers mit zugehörigem Wärmeofen auf den Richter'schen Aufsatz: „Das Stauchen, Einziehen der Heizrohrenden" im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens", neue Folge, XXXVIII. Band, 6. Aufl., 1901 mit Zeichnungen Abb. 1—14 auf Tafel XXIII

Abb. 24.



Schnellhammer, Patent Hürxthal.

verwiesen. Erwähnt sei hier nur noch der Schnellhammer zum Einziehen von Lokomotiv-Rohren — D. R. P. No. 126911 — Klein-Modell von Fritz Hürxthal, Maschinenfabrikant in Remscheid (Abb. 24). Dieser Hammer ist überall da von gröfstem Vorteil, wo es sich darum handelt, in kürzester Zeit eine grofse Anzahl leichter Schläge, 350—400 pro Minute, zu geben. Dieses trifft unter anderem auch namentlich zu beim Einziehen der Lokomotiv-Siederohre, wie auch beim Einziehen der kleineren und gröfseren Eisen-, Messing- oder Kupferrohre zum Zweck des Ziehens auf kleinere Dimensionen. Das Einziehen der normalen Lokomotiv-Siederohre aus Stahl von 50 auf 40 mm erfolgt in 15—20 Sekunden, und 2 Mann machen den Satz für eine Lokomotive, 186 Stück, in etwa $2^1/_2$ Stunden. Zu bemerken ist hierbei noch besonders, dafs der eingezogene Teil an Wandstärke 0,5 mm gewinnt, ganz glatt wird und mit scharfem Ansatz in den gröfseren Rohrdurchmesser übergeht, welcher dann beim Einsetzen in die Feuerbüchse gleichsam als Nietkopf wirkt und einen vorzüglichen Schlufs hervorruft. Das früher übliche Abschleifen der Rohrenden fällt weg. Konstruktion und Bedienung des Hammers ist sehr einfach, Reparaturen sind so gut wie ausgeschlossen. Durch Fufstritt wird eine Friktionskuppel eingerückt und mit dem gabelförmigen Kreuzkopf aus Stahl das Obergesenk gehoben, welches dann durch sein Eigengewicht niederfällt. Das zu stauchende Rohr ist während der Bearbeitung von Hand im Gesenk rasch zu drehen.

Obgleich seit Einführung des Hammers erst 3 Jahre verflossen sind, wurde derselbe bereits an 25 Eisenbahn-Hauptwerkstätten, nach Holland, Dänemark, Rufsland und Italien geliefert, wie auch an eine Anzahl Röhrenwerke. Mitgeliefert wird ein Paar Gesenke, sowie eine bewegliche Stütze mit stellbarem Rollenkopf und den nötigen Schlüsseln. Der Hammer wird in zwei Gröfsen gebaut, in den meisten Fällen genügt das kleine Modell L. U. (Abb. 24).

Hauptmafse:

Modell	No. L. U.
Gröfster zu stauchender Rohrdurchmesser	70 mm
Anzahl der Schläge pro Minute	350
Dimensionen der Antriebriemenscheibe	250 × 55 mm
Gewicht, annähernd	600 kg
Preis	750 M
Für ein Paar Sättel mehr	55 „

Die Prefsluftwerkzeuge, welche seit etwa 10 Jahren zur Metallbearbeitung in Eisenkonstruktions-

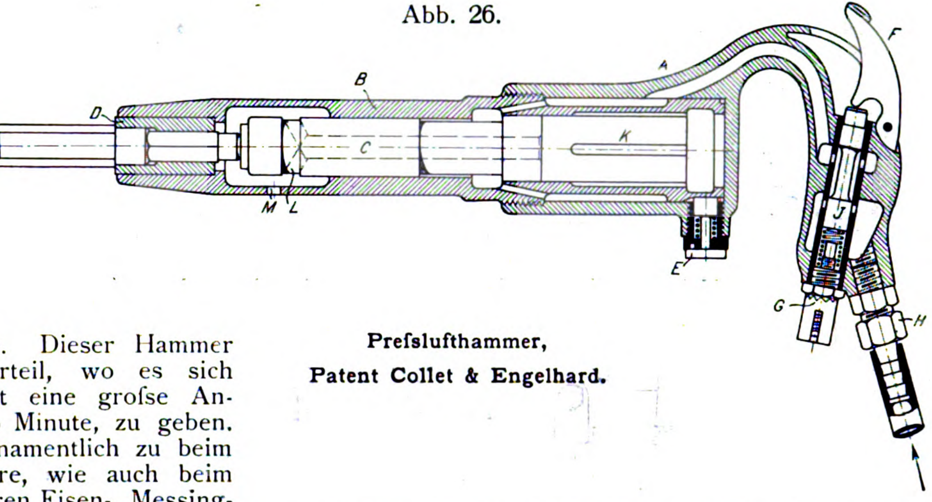
Abb. 25.

Vibrator, Patent Collet & Engelhard.

Vermerk: Nach Abschrauben der Deckelmutter D kann, zwecks gründlicher Reinigung, der Kolben C herausgezogen werden. Die Schmierung erfolgt durch Eingiefsen einiger Tropfen dünnflüssigen, nicht harzenden Oeles in das Lufteinlafsrohr bei H. Nach Abschrauben der Führungsmutter F wird der Werkzeughalter E herausgenommen. Das Werkzeug K wird nur durch einen Konus festgehalten und geschieht das Herausnehmen desselben durch Eintreiben eines konischen Stiftes bei G.

Sollte der Vibrator bei Lufteinlafs nicht sofort arbeiten oder zu leicht schlagen, so ist Reinigung notwendig. Gewöhnlich genügt es auch, um den Kolben gangbar zu machen, einige Tropfen Petroleum bei H einzugiefsen. Nachdem aber öle man wieder mit dünnem Oel. Beim Arbeiten sollte der Vibrator immer auf das zu bearbeitende Stück aufgesetzt sein.

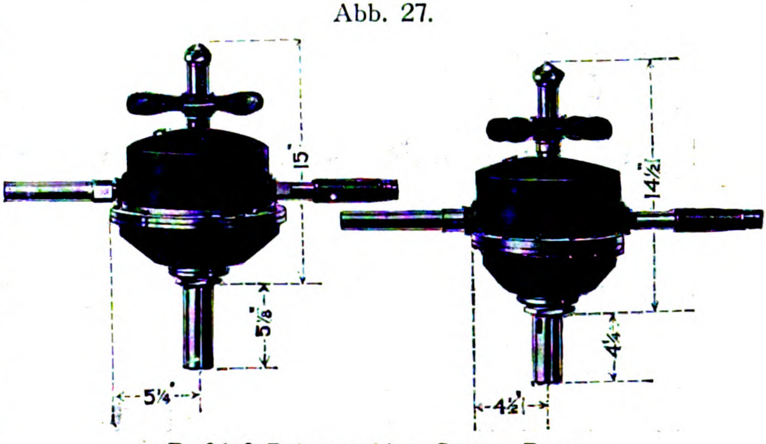
Abb. 26.



Prefslufthammer, Patent Collet & Engelhard.

werkstätten, in Kesselschmieden, Brückenbauanstalten, Lokomotivfabriken, Steinbrüchen, Schiffswerften, Stahlwerken, Eisengiefsereien, Maschinen- und Wagenfabriken benutzt werden, haben gegenwärtig wegen ihrer grofsen Leistungsfähigkeit und der dadurch hervorgerufenen Ersparnis in der Fabrikation die Handarbeit

Abb. 27.

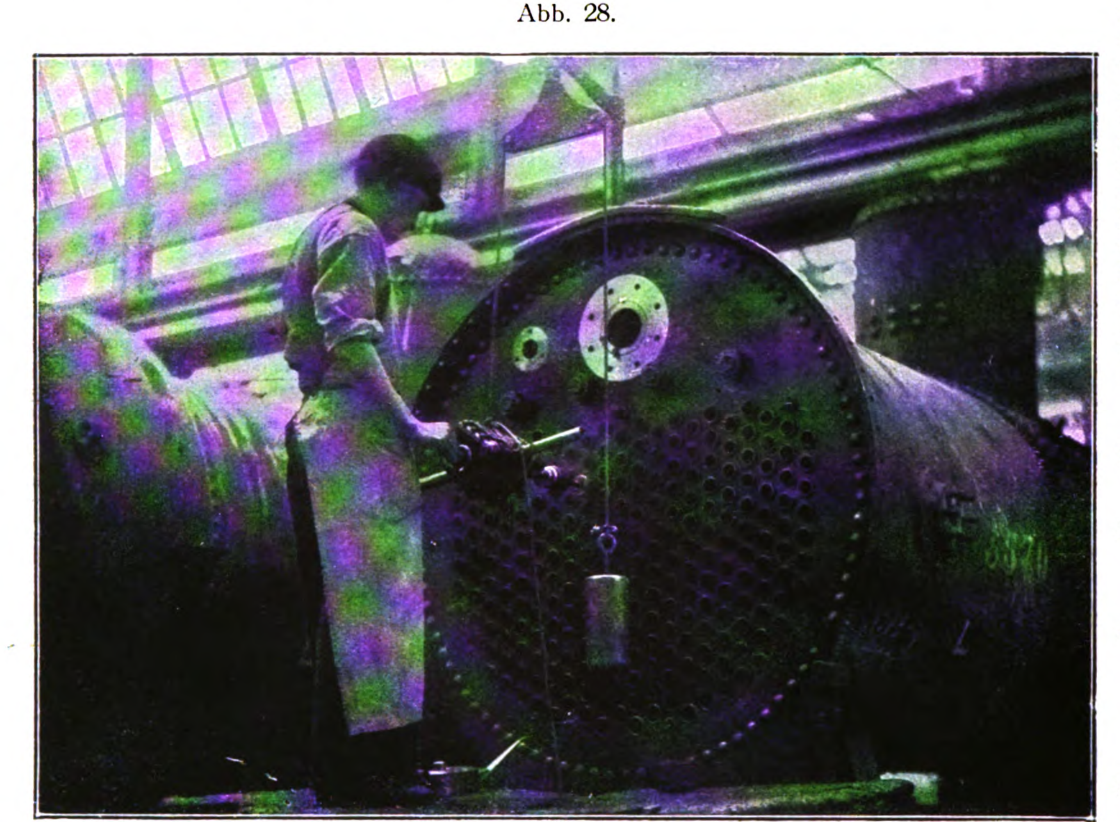


Prefsluft-Bohrmaschine, System Boyer.

an vielen Stellen verdrängt. So benutzt man die Hämmer beim Meifseln, Verstemmen, Börteln, Kesselsteinklopfen, Gufsputzen usw., wobei 1 Prefslufthammer die Arbeit von 3—6 Mann leistet. So kann beispielsweise 1 Mann in 10 Arbeitsstunden bequem 60—80 m Kesselnaht verstemmen und das Börteln eines Heiz-

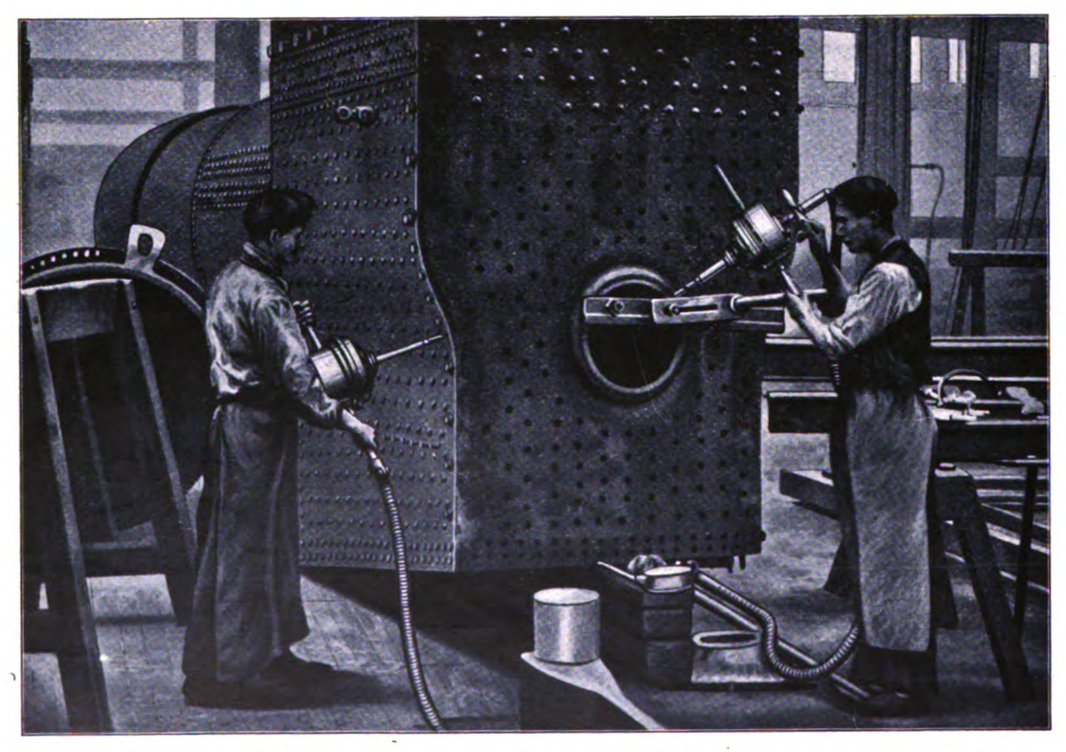
rohres an Lokomotivkesseln erfordert erfahrungsgemäfs etwa 2 Minuten. Niethämmer finden besonders dort vorteilhafte Anwendung, wo wegen örtlicher Schwierigkeiten die Nietung noch mit Hand ausgeführt werden mufs. Abklopfapparate (Vibratoren) werden beim Reinigen der Kessel von Kesselstein und beim Abklopfen alter Farbe benutzt und verrichten die Arbeit von 2—4 Mann. Die Prefsluft-Bohrmaschinen leisten beim Bohren, Ausreiben, Gewindeschneiden und Einwalzen an Siederohren soviel wie 3—4 Arbeiter; besonders beim Schneiden des Stehbolzengewindes und beim Ausbohren der alten Stehbolzen haben sie sich, auch wegen ihrer Handlichkeit, vorzüglich bewährt. Die Prefsluftwerkzeuge erhalten ihre Luftspannung von 6—7 Atm. Ueberdruck aus den Luftsammelbehältern eines Kompressors, der je nach den örtlichen Verhältnissen durch Transmission, direkten Dampf oder Elektromotor angetrieben wird. Die Luft soll stets mit möglichst niederer Temperatur, geringstem Wassergehalt und vollkommen staubfrei in die Luftzylinder gelangen. Zu einer modernen, den heutigen Anforderungen entsprechenden Prefsluftanlage gehören folgende Hauptteile:

Abb. 28.



Prefsluft-Bohrmaschine beim Aufwalzen von Siederohren.

Abb. 29.



Prefsluft-Bohrmaschinen beim Bohren der Nietlöcher und Schneiden der Stehbolzengewinde in Lokomotiv-Reparatur-Werkstätten im Gebrauch.

1. ein Kompressor zur Erzeugung der Druckluft;
2. ein Luftfilter zur Befreiung der Luft von festen Bestandteilen;
3. ein Koksfilter zur weiteren Reinigung der Luft, auch von mitgerissenem Wasser;
4. ein Druckluftbehälter mit Rohrstutzen und der erforderlichen Armatur (Manometer, Sicherheitsventil, Mannloch und Ablafshahn);
5. ein Rohrnetz mit Abzweigungen und Absperrventilen;
6. die erforderlichen Schläuche;
7. die eigentlichen Prefsluftwerkzeuge.

Von letzteren seien wegen ihrer vorzüglichen Leistungen besonders erwähnt:

a) der Vibrator (Patent Collet und Engelhard), Abb. 25,
b) der Prefslufthammer (Patent Collet und Engelhard), Abb. 26,
c) die Prefsluft-Bohrmaschine (System Boyer), Abb. 27.

Die Arbeitsweise und Vorschrift für die Instandhaltung des Vibrators ist aus der Zeichnung (Abb. 25) und deren Vermerk zu ersehen.

Für den Prefslufthammer „Columbus" (Abb. 26), welcher aus dem Handgriff *A*, Zylinder *B*, Kolben *C*, Werkzeugbüchse *D*, Feststellvorrichtung *E*, Anlafshebel *F*, Regulierventil und Stellschraube *G* und Schlauchanschlufs *H* besteht, gilt folgende Gebrauchsanweisung:

1. Der Hammer darf nicht in Gang gesetzt werden, ohne dafs ein Werkzeug in die Werkzeugbüchse *D* eingeführt und auf das Arbeitsstück aufgesetzt ist.

2. Das Anlassen des Hammers erfolgt durch den Hebel *F*. Die Schlagwirkung steigt in gleichem Mafse, wie der Hebel niedergedrückt wird.

3. Die Regulierschraube *G* dient zur Einstellung des Hammers auf eine bestimmte Schlagstärke, die durch Drehung der Schraube nach links verstärkt, durch Drehung nach rechts abgeschwächt wird. Bei einem höheren Druck in der Luftleitung als 5,6 Atm., auf welchen alle Hämmer eingestellt sind, ist die Schlagleistung durch Drehung der Schraube *G* nach rechts entsprechend zu vermindern.

4. Vor jedesmaligem Gebrauch ist der Hammer durch Einschütten von dünnem, harzfreiem Oel in den Schlauchverschlufs *H* zu ölen.

5. Bevor der Luftschlauch an den Stutzen *H* angeschlossen wird, läfst man die Prefsluft durch die Schlauchtülle frei ausblasen, um etwaige in der Luftleitung befindliche Unreinigkeiten zu entfernen.

6. Um den Zylinder *B* aus dem Griff *A* herauszuschrauben, wird die Scheibe der Feststellvorrichtung *E* um die Länge des Sicherungsstiftes herausgezogen und etwas gedreht, wodurch die Arretierung gelöst wird und der Griff durch Drehung nach links abgeschraubt werden kann.

7. Sollte das Regulierventil infolge Verunreinigung ungangbar werden, was sich durch Versagen des Hebels *F* bemerkbar macht, so ist das Ventil nach Abschrauben der Stellschraube *G* mittels des beigegebenen Stiftes herauszunehmen und zu reinigen. Der Prefslufthammer (Gröfse I) Abb. 26 von Collet und Engelhard bewährt sich aufserordentlich bei angemessenem Beschaffungspreis von 360 M.

Zu c: Diese Prefsluft-Bohrmaschine (System Boyer), ist nach dem Prinzip der rotierenden Dreizylindermaschine konstruiert und bietet, da sie überall leicht angebracht werden kann, wesentliche Vorteile bei Arbeitsstücken, die schwer oder gar nicht zu transportieren oder für Bohrmaschinen nicht zugänglich sind, d. h. also besonders da, wo bisher die Handarbeit in Tätigkeit treten mufste. Sie finden deshalb hauptsächlich Verwendung in Lokomotivwerkstätten, Kesselschmieden, beim Schiff- und Brückenbau, zum Bohren von Bolzen, und Nietlöchern, zum Aufreiben, zum Gewindeschneiden der Stehbolzenlöcher, zum Einschrauben der Stehbolzen an Feuerbüchsen usw. An dem Apparat ist eine Oese zum Befestigen eines Drahtseiles vorgesehen, welches mit einem Gegengewicht zum Ausbalancieren des Apparates versehen werden kann. In der Nebenwerkstatt Eschwege hat der Verfasser Gröfse No. 3 mit Leistungsfähigkeit zum Bohren von Löchern in Stahl bis 32 mm Durchmesser bei einem Luftverbrauch von etwa 0,8 cbm/Min. im Gebrauch. Das Gewicht beträgt etwa 18½ kg, die Umdrehungen in der Minute normal 240 und die Lochweite des Schlauches beträgt 13 mm. Die innere Einrichtung der Prefsluft-Bohrmaschine No. 3 (System Boyer) von Schuchardt und Schütte in Berlin ist aus Abb. 27 zu erkennen; einige Anwendungsarten zeigen die Abb. 28 u. 29. Die Bohrmaschine kostet 475—500 Mark.

(Fortsetzung folgt.)

Die Deutsche Schiffbau-Ausstellung

(Mit 18 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 57)

Von den Ausstellungen der schweren Industrie kommen die Objekte von Haniel & Lueg, A. Borsig, des Oberbilker Stahlwerkes, der Prefs- und Walzwerk-A.-G. Düsseldorf-Reisholz, der Oberschlesischen Eisen-Industrie, die Objekte der verschiedenen Werke der Röhrenindustrie, die von Thyssen & Co. und von Fried. Krupp Aktien-Gesellschaft in Betracht. Von diesen zeigen Haniel & Lueg, Maschinenfabrik, Eisen- und Stahlwerk, Düsseldorf, zunächst mehrere Modelle von Stahlgufs-Hintersteven, die die Firma für die verschiedensten Schiffe an den Stettiner „Vulcan", an Blohm & Vofs, die Kaiserlich Deutsche Marine usw. geliefert hat. Darunter befindet sich das Modell eines Stahlgufs-Hinterstevens im Gewicht von 116 250 kg für den Doppelschraubendampfer „Kronprinzessin Cecilie" des Norddeutschen Lloyd in Bremen. Weiterhin ist zu erwähnen, neben dem Modell einer Prefswerks-Anlage mit dampfhydraulischer Schmiedepresse von 4000 t Prefsdruck bei 10 Atm. Dampfdruck, das in $^1/_{10}$ der natürlichen Gröfse ausgeführte Modell einer vierhübigen Kurbelwelle mit Druck-, Zwischen- und Schraubenwellen von 540 mm Durchmesser und 48,830 m Gesamtlänge. Diese Kurbelwelle wurde geliefert an die Stettiner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft „Vulcan", Stettin-Bredow, für den Neubau des Dampfers „Washington" des Norddeutschen Lloyd. Die Actien-Gesellschaft Oberbilker Stahlwerk vorm. C. Poensgen, Giesbers & Co., Düsseldorf-Oberbilk, die Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruchhausen a. Rh. und Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr zeigen eine Sammelausstellung von im flüssigen Zustand geprefstem Schiffbaustahl nach System Harmet. Auf dem Stande der Prefs- und Walzwerk-Aktiengesellschaft Reisholz bei Düsseldorf sind zunächst die nach dem Ehrhardt'schen Verfahren hergestellten Hohlkörper hervorzuheben. U. a. ist ein aus massivem Block hergestellter schwerer roher Zylinder zu erwähnen, der in anschaulicher Weise den Arbeitsvorgang beim Pressen und Walzen nahtloser Hohlkörper erkennen läfst. Ferner ist zu nennen, neben den nahtlosen Kesselschüssen und Dampfturbinen-Trommeln, sowie den nahtlosen Hochdruckluftbehältern, insbesondere der Wasserkessel, System Schulz-Thornycroft. Derselbe ist in natürlicher Gröfse im Querschnitt dargestellt; Oberkessel- und Unterkesselkörper sowie die Wasserröhren in nahtloser Ausführung. Der Oberkessel ist aus vollem Block geprefst und von innen heraus aufgewalzt; die innere Hälfte, in welcher die Hunderte von kleinen Wasserröhren befestigt werden, ist um etwa 50 pCt. in der Wandstärke dicker gehalten als die obere Hälfte. Die Unterkessel sind nahtlos geprefst und gezogen, darunter ein Stück mit Löchern versehen zwecks Aufnahme der Wasserröhren. Die Wasserröhren von 36/30 mm Durchmesser sind nahtlos warm gewalzt und kalt gezogen, wie dies die Vorschriften der Marine bekanntlich fordern. Die Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werke in Düsseldorf zeigen u. a. einige Objekte ihrer Fabrikation in Ladebäumen, Bootsdavits und Deckstützen aus nahtlosen Rohren hergestellt. Die Ladebäume besitzen eingeschrumpfte Fufslagerzapfen, sind nahtlos gewalzt, von 8900 mm Länge und von 200 bezw. 140 mm Durchmesser. Die Ladebäume werden bis zu einem gröfsten Durchmesser von 270 mm aus einem Stück nahtlos gewalzt und besitzen den massiven und aus Holz hergestellten Ladebäumen gegenüber den Vorzug geringeren Gewichts, gröfserer Tragfähigkeit und Bruchsicherheit. Die ausgestellten verschiedenen Bootsdavits sind ebenfalls nahtlos gewalzt und besitzen Dimensionen von etwa 6600 mm bezw. 3150 mm Höhe bei etwa 2700 bezw. 2800 mm Ausladung. Die Davits werden bis zu 270 mm und etwa 750 kg Rohrgewicht aus einem Stück hergestellt. Gegenüber Davits mit vollem Querschnitt kommt vor allem das erheblich geringere Gewicht der Rohrdavits in Betracht. Schliefslich ist noch auf die ebenfalls nahtlos gewalzten Deckstützen hinzuweisen, durch deren Verwendung nach Angabe der Firma ebenfalls eine Gewichtsersparnis bis zu etwa 25 pCt. gegenüber massiven Deckstützen erzielt wird. Im Mittelpunkt des Standes der Firma C. Heckmann, Duisburg-Hochfeld, steht ein monumental durchgeführter Säulenrundbau, dessen Aufbau sich im vollen Umfange ausschliefslich aus Ausrüstungsgegenständen für den Schiffbau zusammensetzt. Die Tischplatte

besteht aus einer Kondensator-Rohrplatte von 3150 mm Durchmesser und 50 mm Stärke. Die 6 Bronzesäulen zur Stützung des Gewölbes sind in Rohren aus „Heckmann'scher Kupferbronze" durchgeführt, und das Gewölbe wird durch eine Kondensatorhaube aus Kupfer von 3750 mm Durchmesser und 1200 kg Gewicht dargestellt. Es soll hier hervorgehoben werden, dafs die „Heckmann'sche Kupferbronze", die bei der Kaiserlich Deutschen Marine zu Kondensatorrohren fast ausschliefslich Verwendung findet, eine Hauptspezialität der Firma bildet. Die Heckmann'sche Kupferbronze vereinigt hohe Festigkeit und vorzügliche Biegefähigkeit mit allen vorteilhaften Eigenschaften des Kupfers und besitzt auch im hart gehämmerten oder gezogenen, also nach der Formgebung nicht geglühtem Zustand den Vorteil, nicht brüchig zu werden. Die Kupferbronze besitzt zugleich eine gröfsere Widerstandsfähigkeit gegen Seewasser. Leider hat diese Bronze zu Hochdruckdampfleitungen bei der Marine bisher nur geringe Verwendung gefunden, obschon die vor vielen Jahren daraus hergestellten Versuchs-Dampfleitungen sich bis jetzt bestens bewährt haben. Die Glyco-Metall-Gesellschaft G. m. b. H. in Wiesbaden führt Lager für Schiffsmaschinen- und den allgemeinen Maschinenbau in patentierter Skelettbauart, sowie Einzelteile dieser Lager vor. Die Firma Fried. Krupp A.-G. ist in drei Gruppen auf der Ausstellung vertreten, nämlich den Objekten der Fried. Krupp A.-G. Germaniawerft, Kiel-Gaarden, den Objekten der Fried. Krupp A.-G. Gufsstahlfabrik Essen/Ruhr und den Objekten der Fried. Krupp A.-G. Grusonwerk, Magdeburg-Buckau. Von diesen Gruppen zeigt die Germaniawerft Kiel-Gaarden eine Anzahl Modelle von ihr gebauter Kriegs- und Handelsschiffe. Es ist unmöglich, ein Bild dieser Modelle im Rahmen einer zusammenfassenden Gesamtbetrachtung zu geben. Das besondere Interesse des Fachmannes erregen das durch seine hervorragenden Probefahrtsergebnisse im In- und Ausland bekannt gewordene Torpedoboot S 137, das schnellste der deutschen Marine, sowie ein nach dem Germania-Typ ausgeführtes Tauchboot, dessen Mittelstück übrigens auch in natürlicher Gröfse nachgebildet ist. Ein besonderer Vorzug der Germania-Tauchboote gegenüber den von der Privat-Industrie bisher gebauten anderen Booten liegt u. a. in der Verwendung von Petroleummotoren an Stelle von solchen, die auf Gasolin, Benzin oder andere flüchtige Brennstoffe angewiesen sind. Fried. Krupp A.-G. Essen/Ruhr zeigt verschiedene Schmiede- und Prefsstücke für Bootsmotore, eine ein-, vier- und sechsfache Kurbelwelle sowie Pleuelstangen und Kolben, ferner Dampfturbinenschaufeln aus Krupp'schem Nickelstahl, eine Stahlgufsgrundplatte sowie einen Stahlgufszylindermantel für einen 300 PS-Dieselmotor. Ueber die Elastizität und Festigkeitseigenschaften der für diese verschiedenen Stücke verwandten Materialien gibt folgende Tabelle Aufschlufs:

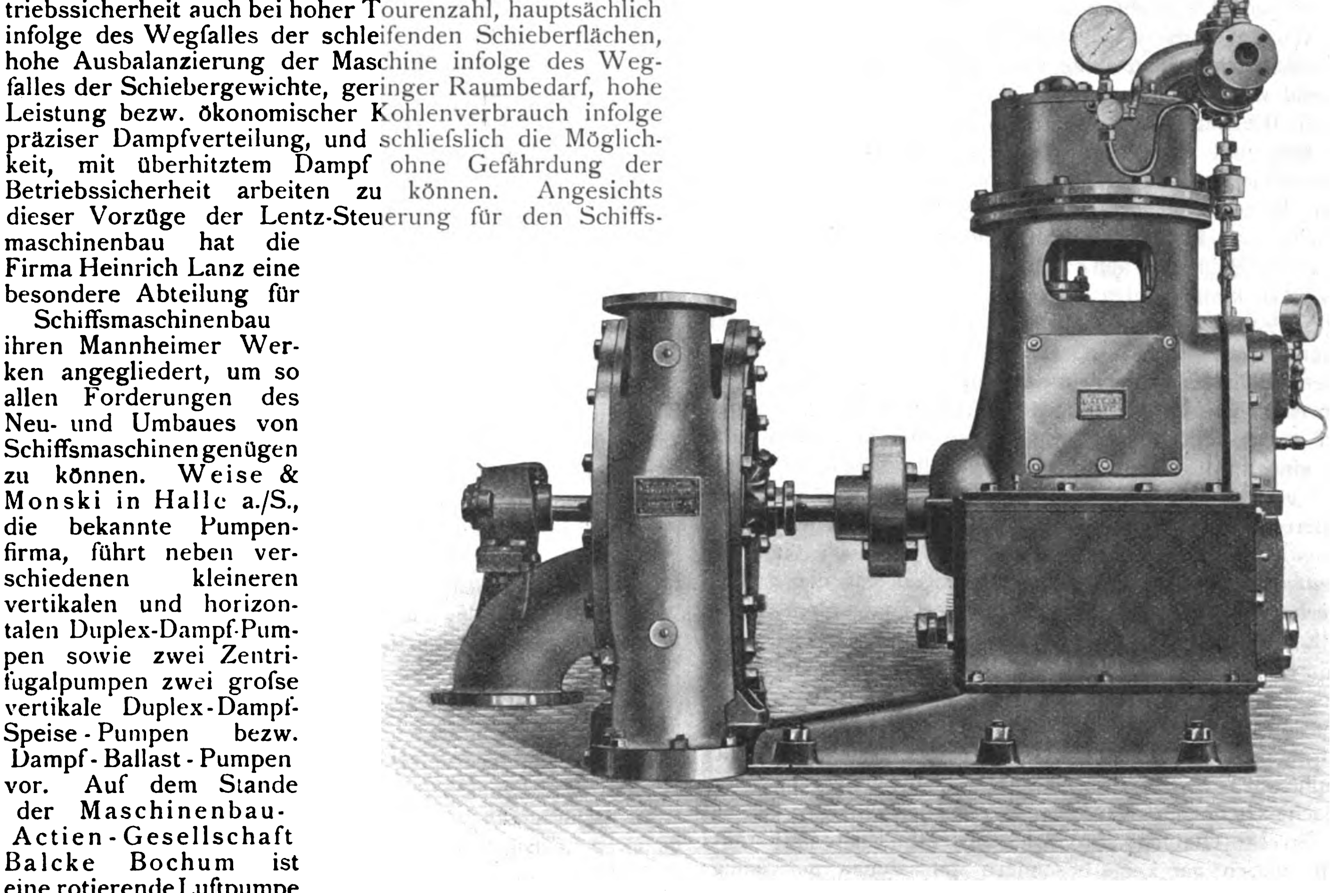
Dieselbe Gruppe der Firma zeigt ferner eine reichhaltige Geschofs- und Munitionssammlung, die einen umfassenden Einblick in die gesamte moderne Geschofstechnik gibt und Objekte aller üblichen Arten, Kaliber und Gewichte enthält. Aus der Geschofssammlung sind zunächst die verschiedenen Gattungen von Granaten zu erwähnen. Ferner ist zu nennen das Schrapnell, das ausschliefslich für lebende ungedeckte Ziele bestimmt ist. Dasselbe besitzt im Innern Kugelfüllung. Die Sprengladung wird durch den Doppelzünder entweder beim Aufschlag des Geschosses oder an einer bestimmten Stelle der Flugbahn zur Entzündung gebracht. Ferner ist zu erwähnen die Kartätsche, zur Nahverteidigung bestimmt, insbesondere zum Bestreichen von Festungsgräben und Hindernissen. Es würde zu weit führen, die einzelnen Objekte der ausgestellten Geschofssammlung hier auch nur mit Namen und Dimensionen vorführen zu wollen. Die Zündersammlung enthält Aufschlagzünder und Zeitzünder, wobei jede Zünderart in je zwei Exemplaren, von denen das eine behufs Sichtbarmachung der inneren Teile durchschnitten ist, vorgeführt wird. Das Wesen des Aufschlagzünders (Az.) besteht bekanntlich darin, dafs der Schlagkörper vor dem Schufs mit der Zündnadel durch Sperrfedern festgehalten wird, sodafs die Zündnadel die Zündpille nicht erreicht. Durch den Stofs, den das Geschofs beim Schufs erfährt, werden die den Schlagkörper festhaltenden Sperrfedern mit diesem zu einem Körper vereinigt, der nun in der Längsachse Bewegungsfreiheit hat. Beim Aufschlag wird mit der Zündnadel die Zündpille angestochen, deren Feuerstrahl die Sprengladung zur Entzündung bringt. Demgegenüber sollen die Zeitzünder oder Brennzünder (Bz.) das Geschofs während des Fluges zum Zerspringen bringen. Dabei entzündet sich bei Abgabe des Schusses ein in einem drehbaren Satzstück befindlicher Zündsatz dadurch, dafs eine Zündpille gegen eine Nadel schlägt. Durch Einstellen des Satzstückes, das mit einer Sekunden- oder Meterteilung versehen ist, auf eine Stellmarke wird das Zerspringen des Geschosses an der entsprechenden Stelle der Flugbahn herbeigeführt. Eine Kombination von Aufschlagzünder und Zeitzünder bilden die sogenannten Doppelzünder (Dz.) und zwar sind das solche Zeitzünder, bei denen beim Aufschlag des Geschosses die Sprengladung zur Entzündung gebracht werden kann. Schliefslich bleibt noch die dritte Gruppe der Fried. Krupp A.-G., das Grusonwerk, Magdeburg-Buckau mit ihren Ausstellungsobjekten zu erwähnen. Dieses Werk, das sich ja auf dem Gebiete des Hebezeugbaues einer führenden Stellung erfreut, hat zahlreiche Abbildungen von typischen Konstruktionen zur Auslage gebracht. Davon sind zu nennen die Eisenbahnwagen-Kipper für Oderhafen Cosel, die Hafenkrane für Glienken bei Stettin und die Kohlen-Umladeanlage für den städtischen Hafen Breslau und für Hamburg-Reiherstieg.

	Material	Elastizität	Festigkeit	Dehnung	Bemerkungen
6fache Kurbelwelle für einen 130 PS-Motor	Kohlenstoffstahl A. 9. J.	ca. 40 kg p. qmm	ca. 65 kg p. qmm	ca. 25 pCt.	5fache Mefsl.
6fache Motorkurbelwelle	Chromnickelstahl E. F. 33 J.	ca. 75 kg p. qmm	ca. 95 kg p. qmm	ca. 18 pCt.	5fache Mefsl.
4fache Motorkurbelwelle	Chromnickelstahl E. F. 60. O.	ca. 75 kg p. qmm	ca. 90 kg p. qmm	ca. 22 pCt.	5fache Mefsl.
4fache Motorkurbelwelle	Chromnickelstahl E. F. 60. O.	ca. 75 kg p. qmm	ca. 90 kg p. qmm	ca. 22 pCt.	5fache Mefsl.
1fache Motorkurbelwelle	Kohlenstoffstahl A. 9. J.	ca. 40 kg p. qmm	ca. 65 kg p. qmm	ca. 25 pCt.	5fache Mefsl.
Pleuelstangen	Spezialstahl C. 46. O.	ca. 60 kg p. qmm	ca. 80 kg p. qmm	ca. 20 pCt.	5fache Mefsl.
Geprefster Kolben	Flufseisen	—	ca. 42 kg p. qmm	ca. 38 pCt.	5fache Mefsl.
Stahlgufsgrundplatte für einen 300 PS-Dieselmotor	Stahlformgufs	23 kg p. qmm	44,2 kg p. qmm	26 pCt.	—
Stahlgufszylindermantel für einen 300 PS-Dieselmotor	Stahlformgufs	23 kg p. qmm	44,2 kg p. qmm	26 pCt.	—



Der Motor-, Pumpen- und Kompressorenbau sowie die damit verwandten Industrien sind ebenfalls durch erstklassige Objekte vertreten. So zeigt die Kieler Maschinenbau-Aktiengesellschaft (vorm. C. Daevel, Kiel) neben verschiedenen Dampfmaschinen eine Dampfturbine und einen Kompressor, Patent Josse, div. Benzin- und Petroleum-Bootsmotoren. Heinrich Lanz, Mannheim, zeigt u. a. einen Schiffsmaschinenzylinder mit Ventilsteuerung, System Lentz. Die ausgezeichneten Erfolge, die mit dieser Steuerung auf dem Gebiet des stationären Maschinenbaues erzielt worden sind, haben darauf hingelenkt, diese Steuerung auch im Schiffsmaschinenbau zur Anwendung zu bringen. Die bisher in dieser Beziehung erzielten Erfolge haben die Erwartungen weit übertroffen. Als wesentliche Vorzüge der Lentz-Ventilsteuerung für Schiffsmaschinen sind zu konstatieren: geringer Kraftverbrauch zum Betrieb der Steuerung, geringer Kraftverbrauch zum Umsteuern und daher Wegfall der Umsteuerungsmaschine, grofse Betriebssicherheit auch bei hoher Tourenzahl, hauptsächlich infolge des Wegfalles der schleifenden Schieberflächen, hohe Ausbalanzierung der Maschine infolge des Wegfalles der Schiebergewichte, geringer Raumbedarf, hohe Leistung bezw. ökonomischer Kohlenverbrauch infolge präziser Dampfverteilung, und schliefslich die Möglichkeit, mit überhitztem Dampf ohne Gefährdung der Betriebssicherheit arbeiten zu können. Angesichts dieser Vorzüge der Lentz-Steuerung für den Schiffsmaschinenbau hat die Firma Heinrich Lanz eine besondere Abteilung für Schiffsmaschinenbau ihren Mannheimer Werken angegliedert, um so allen Forderungen des Neu- und Umbaues von Schiffsmaschinen genügen zu können. Weise & Monski in Halle a./S., die bekannte Pumpenfirma, führt neben verschiedenen kleineren vertikalen und horizontalen Duplex-Dampf-Pumpen sowie zwei Zentrifugalpumpen zwei grofse vertikale Duplex-Dampf-Speise-Pumpen bezw. Dampf-Ballast-Pumpen vor. Auf dem Stande der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Balcke Bochum ist eine rotierende Luftpumpe „Patent Westinghouse-Leblanc" im Betrieb vorgeführt. Diese Pumpe (Abb. 5) ist für eine Oberflächenkondensatorleistung von 35—40 000 kg Abdampf pro Stunde dimensioniert. Die Vorzüge der W. L.-Luftpumpe bestehen in der Hauptsache darin, dafs an bewegten Teilen lediglich ein Laufrad mit Welle vorhanden ist, dafs also Ventile, Schieber, Gestänge, Hebel usw. gänzlich fortfallen, dafs die Tourenzahl der Pumpe derjenigen von Elektromotoren oder schnellaufenden Dampfmaschinen ohne weiteres angepafst werden kann, dafs die Pumpe absolut geräuschlos arbeitet und dafs das Gewicht derselben aufserordentlich niedrig ist. Letztere Eigenschaft kommt für den Antrieb von Schiffskondensationen ganz besonders in Betracht. Die Versuchsergebnisse über die auf dem Torpedobootzerstörer „Voltigeur" eingebaute, dampfangetriebene W. L.-Luftpumpe sind in einer von der Firma jüngst veröffentlichten Broschüre vorgeführt und zeigen aufserordentlich günstige Ziffern in Bezug auf Leistung und Dimensionierung. Die rühmlichst bekannte Gasmotoren-Fabrik Deutz in Cöln-Deutz zeigt eine Reihe von Motoren und Einbauten für verschiedenartige Bootstypen. Zunächst sind die für Sports- und Vergnügungsboote bestimmten schnellaufenden Zwillings- und Vierzylindermotoren leichter Bauart zu erwähnen. Diese Maschinen sind mit den Umsteuerungsteilen einschliefslich Schraubenwelle, Stevenrohr und Schraube genau so zusammengestellt, wie sie im Bootskörper montiert werden. Die Umsteuerung erfolgt bei den ausgestellten Anlagen teils durch Wendegetriebe, teils durch Drehflügelschrauben. Besonderes Interesse verdient auch der ausgestellte neue Petroleummotor „Brons". Es ist dies ein langsam laufendes, stehendes Modell, welches die Firma in erster Linie für Lastschiffe und Fischerboote baut. Auf diesem Gebiet liegt bekanntlich seit Jahren ein dringendes Bedürfnis nach einfachen, betriebssicheren und ökonomisch arbeitenden Motoren vor, weshalb ja auch der Staat die einschlägigen Bestrebungen der Motorentechnik durch Mittel finanziell unterstützt. Der Motor besitzt den grofsen Vorzug, dafs er nicht mit Benzin angelassen werden mufs, sondern unmittelbar mit Petroleum anläuft und dafs er weder elektrische noch Glühkopf- oder Glührohr-Zündung besitzt, sondern mit Selbstzündung arbeitet in ähnlicher Weise wie der Dieselmotor. Dadurch fallen natürlich alle Zündungsstörungen von vornherein weg. Von aufserordentlicher Bedeutung für die Flufs- und Kanalschiffahrt ist von jeher die Anwendung von Sauggasmaschinen für den motorischen Antrieb der Lastschiffe gewesen. Die Gasmotorenfabrik hat sich neben dem jüngst verstorbenen Ingenieur Emil Capitaine schon vor Jahren mit diesem Problem der Verwendung von Explosionsmaschinen auf Schiffen beschäftigt und hat eine ganze Reihe von Kanalbooten mit Betriebsmaschinen ausgerüstet und vor einiger Zeit auch den Bau von grofsen Sauggasschiffsmotoren von 400—500 PS für Schlepper unternommen. Eine 40—50 PS-Maschine, die mit 210—250 Umdrehungen pro Minute arbeitet und für ein Kanalboot bestimmt ist, hat die Firma zur Ausstellung gebracht; sie ist als besonderer Maschinen-

Abb. 5.



Dampfangetriebene WL-Luftpumpe auf dem französischen Torpedobootzerstörer „Voltigeur", gebaut von der „Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Balcke, Bochum."

typ in Form einer liegenden Gegenzwillingsmaschine ausgeführt und gestattet einen aufsergewöhnlich hohen Massenausgleich. Franz Sauerbier in Berlin, die bekannte Kühlerfirma, zeigt verschiedene Typen ihrer Motorenkühler. Franz Seiffert & Co., Aktien-Gesellschaft in Berlin, führt ein Modell der Haupt-Dampfleitung einer Torpedoboots-Kesselanlage vor, die mit selbstdichtenden Kugelgelenk-Kompensatoren zum Ausgleich der Längenausdehnung der Kesselleitung ausgerüstet ist. (Fortsetzung folgt.)

Verschiedenes

Beeinflussung von Schwachstromanlagen durch elektrischen Bahnbetrieb. Auf der für Einphasen-Wechselstrombetrieb eingerichteten schweizerischen Strecke Seebach—Wettingen sind interessante Beobachtungen über die Beeinflussung der benachbarten Schwachstromanlagen gemacht worden, die von besonderem Interesse sind, weil dieses Stromsystem für den an vielen Stellen geplanten elektrischen Betrieb von Eisenbahnen in erster Linie in Frage kommt.

Wir geben die diesbezüglichen Ausführungen nach der Schweizerischen Bauzeitung vom 16. Mai 1908, No. 20, nachstehend wieder.

a) Die Läutewerke der S. B. B. Otelfingen—Würenlos (2,5 km) und Würenlos—Wettingen (3,7 km), sowie die Signalleitungen der einzelnen Bahnstationen der Linie Seebach—Wettingen wurden mit eigenem Rückleitungsdraht versehen und funktionieren infolgedessen ohne Anstand.

b) Der Bahntelegraph Zürich-Oerlikon-Seebach-Wettingen (total 26,6 km), an dem sämtliche neun Stationen der Linie angeschlossen sind, war früher eindrähtig und auf der ersten Strecke Zürich—Oerlikon (5,5 km) gemeinsam mit andern Bahntelegraphenleitungen in einem Kabel geführt. Vor Aufnahme des Betriebes bis Affoltern bezw. Regensdorf wurde die Leitung von Zürich aus verdoppelt und die eine Erdung von Zürich nach Affoltern bezw. Regensdorf verlegt, wodurch der telegraphische Verkehr ohne weiteres wieder ermöglicht wurde. Mit Vollendung des Baues der Fahrleitung bis Wettingen ist auch die Telegraphenlinie Zürich—Seebach—Wettingen auf der ganzen Strecke mit isolierter Rückleitung versehen worden. Beide Drähte wurden auf jeder Station gekreuzt und die Telegraphenapparate der einzelnen Stationen abwechslungsweise in dem einen und andern der beiden Drähte eingeschaltet. Ueberdies wurden sechs Entladespulen angeschlossen. Diese Mafsnahmen genügten für einen ordnungsmäfsigen Telegraphendienst. Bei der eindrähtigen Bahntelegraphenlinie Bülach—Otelfingen—Würenlos—Wettingen—Brugg, die auf der Strecke Otelfingen—Wettingen der Fahrleitung parallel läuft, waren gar keine besondern Mafsnahmen notwendig; gegenüber ihrer ganzen Länge von 35 km ist die Parallelführung von 7 km eine relativ kurze.

c) Eidgen. Telephonleitungen. Der von Zürich ausgehende interurbane Telephonstrang mit 28 Linien liegt ab Zürich auf 3,5 km in Kabel, führt dann 3,4 km über Land und kommt bei Km. 25,6*) (800 m vor der Station Affoltern) an die Bahnlinie, der er auf der ganzen Länge bis Wettingen, d. h. 17,7 km folgt und zwar zuerst links der Bahn auf 4,1 km in einem Abstand von Gleisachse auf offener Bahn von 1,5 m und dann auf 12,2 km mit 3 m Abstand. Hierauf, d. h. bei Km. 39,25, kurz vor Wettingen kreuzt dieser Strang die Bahnlinie und Fahrleitung und folgt nun rechts der Bahn auf 1,4 km dem Rest der mit Fahrleitung ausgerüsteten Strecke bis jenseits der Station Wettingen. Als nun 1904 die Versuchsstrecke von Seebach bis Affoltern vorgerückt und mit 15 000 Volt Spannung und 50 Perioden in Betrieb kam, traten sofort Störungen in den Telephonleitungen auf, die wie erwähnt, auf 800 m parallel der Fahrleitung verliefen. Diese Störungen waren praktisch ganz unabhängig von der Belastungsstromstärke und dem Ort des Fahrzeuges und wurden hervorgebracht durch die elektrostatische Ladung der Telephonleitungen. Dieselben verschwanden fast vollkommen, wenn die Fahrleitung unter 15 000 Volt Spannung mit 15 bis 20 Perioden gesetzt wurde. Auch bei 50 Perioden waren die Störungen unbedeutend, wenn die Spannungskurve mit einer Sinuskurve annähernd übereinstimmte. Die Kurve des für den Bahnbetrieb bestimmten Wechselstromes zeigte bedeutende Oberschwingungen über die Grundschwingungen von 50 Perioden. Der Einflufs der Periodenzahl auf die Störungsintensität beruht auf der physiologischen Hörbarkeit der verschiedenen Schwingungen und auf der Ladungsstromstärke der induzierten Leitung, während das Ladungspotential bei verschiedener Periodenzahl gleich blieb. Die Umformer-Lokomotive No. 1 selbst erzeugte keine Störungen.

*) Kilometrierungen der S. B. B.

Nach Umbau der Kraftstation für Wechselstrom mit 15 Perioden in der Sekunde verschwanden die vorgenannten Störungen so gut wie ganz, ob die Umformer-Lokomotive Strom entnahm oder nicht. Die oscillographischen Beobachtungen ergaben bei stromloser Linie nur sehr kleine Zackenbildung in der Spannungskurve.

Die unterdessen ebenfalls fertiggestellte Lokomotive mit Wechselstrom-Kommutatormotoren (No. 2) dagegen rief eine neue Art Störung im Telephonnetz hervor. Durch deren Motoren wurden Oberschwingungen der elektromotorischen Kraft hervorgerufen mit einer Schwingungszahl proportional der Fahrgeschwindigkeit, mit ungefähr gleicher Amplitude (max. 20 pCt. der Grundwellenamplitude) bei mehr als 20 km Stundengeschwindigkeit. Die Amplitude dieser Zacken, wie zahlreiche Oscillogramm-Aufnahmen ergaben, ändert sich nicht wesentlich, ob die Lokomotive leer oder mit Belastung fährt. Die Amplitude der Stromstärkezacken steigt und fällt ungefähr symmetrisch mit der Grundwelle, während diejenige der Spannungszacken ungefähr an gleicher Stelle das Maximum hat, wo dasjenige der Stromstärkekurve liegt, also sich um die Phasenverschiebung aus der Symmetrieachse verschiebt. Arbeitet nur ein Motor, so sind die Schwingungen regelmäfsiger, bei den zwei normal in Reihe geschalteten Motoren werden die Zacken leicht unregelmäfsig und nehmen den Charakter von Interferenz-Erscheinungen an. Die Zahl der Oberschwingungen stimmt mit der Zahl der Rotornuten überein, die bei der betreffenden Geschwindigkeit an einem Statorpol vorübergehen. Diese die Telephonstörungen hervorrufenden Oberschwingungen wurden nicht durch die Kommutation bedingt, denn dieselben bestehen z. B. auch, wenn die Armaturen stromlos gemacht und mechanisch gedreht werden, sowie das Magnetfeld mit dem Fahrleitungsstrom erregt wird. Es sind auch nicht die Schwingungen der Stromstärke, die stören, sondern die Schwingungen der in den Motoren erzeugten elektromotorischen Kraft. Die Störungen sind infolgedessen unabhängig von dem Ort der Lokomotive. Diese störenden Erscheinungen könnten also z. B. auch bei Induktionsmotoren ohne Kommutatoren auftreten. Die Rotoren der Lokomotivmotoren waren nach üblicher Art mit verhältnismäfsig grofsen, offenen Nuten gebaut. Der Stator hat acht ausgeprägte Pole. Versuche mit unterdessen gebauten andern Motortypen (Valle Maggia-Bahn, mit geschlossenen Ankernuten und verteilten Erreger- nnd Hilfspolwicklungen) ergaben ein günstigeres Resultat; die Oberschwingungen betrugen rund 2 pCt. der Grundschwingung.

Nachdem durch diese Versuche die Verhältnisse klargelegt waren, wurden für die Lokomotive No. 2 zwei neue Anker mit geschlossenen und schräg gestellten Nuten in Ausführung genommen. Die Kollektoren selbst wurden genau



gleich ausgeführt wie bei den alten Ankern. Die Oscillogramme dieser Motoren mit den neuen Ankern ergaben nun, wie erwartet, keine Oberschwingungen mehr und gleichzeitig verschwand im Telephon das frühere unzulässig störende direkt pfeifende Geräusch.

Als Mittel zur Vermeidung störender Oberschwingungen können für Generatoren und Motoren zusammenfassend alle jene Anordnungen genannt werden, die Aenderungen des magnetischen Widerstandes während einer Umdrehung vermeiden: Geschlossene Nuten, Wahl besonders günstiger Nutenzahlen, schräglaufende Polkanten, schräglaufende Nuten.

Parallel mit den Versuchen auf der Starkstromseite wurden solche an den Schwachstromanlagen vorgenommen. Deren Resultat war:

a) Die Anbringung einer je nach der Intensität der Beeinflussung gröfsern oder kleinern Zahl von Kreuzungen der zwei Telephondrähte der einzelnen Schleifen unter sich (oder schraubenartige Verdrillung wie in Schweden üblich) ermöglicht es, selbst bei Verwendung stark störender Motoren die Geräusche auf ein nicht mehr störendes Mafs herabzumindern und diejenigen der Motoren, die nur kleine Oberschwingungen erzeugen, so gut wie ganz zu beseitigen; vorausgesetzt ist dabei, dafs die beiden Drähte einer Schleife vollkommen gleich isoliert und mit gleicher Kapazität behaftet sind.

b) Die statische Ladung kann durch den Einbau sogenannter, den Telephonverkehr nicht schädigender Entladespulen nahezu auf Null gebracht werden. Diese Spulen dienen ferner auch dazu, die störende Einwirkung zufällig auftretender unsymmetrischer Isolationsmängel in den Telephonleitungen zu vermeiden.

Auf Grund dieser Telephon-Hörversuche wurde beschlossen, die Schleifen des längs der Bahn laufenden Telephonstranges in der ersten Vertikal-Reihe auf jeder Stange (Abstand rund 50 m) zu kreuzen, diejenigen der zweiten Vertikal-Reihe auf jeder zehnten Stange (rund 500 m) und die der dritten, letzten Reihe auf jeder 20. Stange (rund 1 km). Diese Mafsnahmen waren neben gleichzeitiger Anbringung von Entladespulen genügend, um die regelmäfsige Zugbeförderung mit elektrischer Traktion gestatten zu können.

Zweiter internationaler Kongrefs für Bauwesen in Paris 1908. In der Zeit vom 21. bis 24. September d. Js. veranstaltet in Paris die Féderation Nationale Française du Batiment et des Travaux publics einen internationalen Kongrefs für Bauwesen.

Alle hierauf bezüglichen Anfragen usw. sind zu richten an den Président du Comité organisateur in Paris, 3, Rue de Lutèce, oder an den Secrétaire général de la Commission Internationale, Brüssel, 5, Grand Place.

Der V. Kongrefs des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik findet Anfangs September 1909 in Kopenhagen statt. Die auf dem Kongrefs zu behandelnden Fragen, sowie die sonstigen Vorbereitungen sichern diesem Kongrefs einen aufserordentlichen Erfolg.

Der Verband veröffentlicht von jetzt an für seine Mitglieder eine periodische Druckschrift, welche Kongrefsberichte, ferner technische und geschäftliche Mitteilungen verschiedener Art enthält.

Die Handelssachverständigen bei den Kaiserlichen Konsularbehörden. Als Handelssachverständige bei den Kaiserlichen Konsularbehörden sind zurzeit tätig: in Rio de Janeiro: Dr. Vofs, in Schanghai: Dr. Delius, in Calcutta: Gösling, in Johannisburg: Renner, in Sydney: W. de Haas, in Yokohama: der Königlich preufsische Regierungsbaumeister a. D. Jonas, in St. Petersburg: Ingenieur Goebel und Dr. Karl Müller, in Valparaiso: Dr. Gerlach, in Konstantinopel: Jung, in New York: der Königlich preufsische Gewerberat Waetzoldt und Leonhardt, in Chicago: Dr. Quandt.

Die Stelle in Buenos Aires ist zurzeit unbesetzt.

(Nachr. f. Hand. u. Ind.)

Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg. Nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller betrug die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg während des Monats Juni 1908 insgesamt 956425 t gegen 1010917 t im Mai 1908 und 1044366 t im Juni 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Juni 1907 angegeben worden ist:

Giefsereiroheisen 167 562 (189 951) t, Bessemerroheisen 29 787 (34 950) t, Thomasroheisen 626 643 (678 825) t, Stahl und Spiegeleisen 75 633 (80 489) t, Puddelroheisen 56 800 (60 121) t.

Die Erzeugung während der Monate Januar—Juni 1908 stellte sich auf 6 049 721 t gegen 6 355 953 t in dem gleichen Zeitabschnitt des Vorjahres.

Geschäftliche Nachrichten.

Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co., Elberfeld. Die Fabrikationsverbesserungen vermögen nach dem Geschäftsbericht der Farbenfabriken vormals Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld jetzt den gestiegenen Löhnen und Salären, den erhöhten Preisen für Rohmaterialien aller Art, für Kohlen und Zwischenprodukte nicht mehr die Wage zu halten. Auch die Fabrikationsbedingungen in Deutschland gegenüber dem Ausland sind von Jahr zu Jahr schwieriger geworden. Die Absatzverhältnisse im Auslande gestalten sich für die Ges. mit jedem Jahre schwieriger. Durch die Novelle zum englischen Patentgesetz ist der Ausübungszwang eingeführt. Die Ges. hat sich daher genötigt gesehen, im Verein mit den verbündeten Firmen in Ludwigshafen und Berlin eine englische Aktiengesellschaft, the Mersey Chemical Works, zu gründen, die sich zwecks Errichtung einer Fabrik ein an den Ufern des Mersey in Bromborough bei Port Sunlight gegenüber den Docks von Liverpool gelegenes Terrain von 24 Acres gesichert hat. Mit der Errichtung der erforderlichen Anlagen wird sofort begonnen werden. Auch in den Vereinigten Staaten von Amerika soll der Ausübungszwang für patentierte Produkte eingeführt werden Ein bezügliches Gesetz ist dem Kongrefs bereits vorgelegt. Der Ausbau der in Norwegen erworbenen grofsen Wasserkraft und die Errichtung einer Fabrik zur Herstellung von Salpeter wird eifrig betrieben. (Berliner Actionair.)

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Privatarchitekten Jürgen **Kroeger** in Wilmersdorf.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Intendantur- und Baurat **Koch** von der Intendantur des X. Armeekorps und der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse den Militärbauinspektoren **Graebner** und **Duerdoth** in Posen bezw. Berlin.

Preufsen.

Ernannt: zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister Rudolf **Schaefer** bei dem Kanalbauamt in Herne und **Dinkgreve** bei dem Kanalbauamt in Lünen (im Geschäftsbereiche der Kanalbaudirektion in Essen), sowie **Hockemeyer** bei dem Kanalbauamt in Osterkappeln und **Fiedler** bei dem Kanalbauamt in Wunstorf (im Geschäftsbereiche der Kanalbaudirektion in Hannover).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Wasserbauinspektor **Roeschen** in Kulm beim Uebertritt in den Ruhestand;

der Titel Professor dem Lehrer an der Unterrichtsanstalt des Kgl. Kunstgewerbemuseums in Berlin Reg.-Baumeister Franz **Seeck**.



Bestellt: zum Provinzialkonservator der Provinz Sachsen der Landesbaurat **Hiecke** in Merseburg.

Uebertragen: die Kreisbauinspektorstelle Berlin I (im Geschäftsbereiche der Regierung in Potsdam) dem Bauinspektor **Zöllner**.

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Hammer**, bisher beim Eisenbahnzentralamt in Berlin, dem Minist. der öffentl. Arbeiten zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabt.;

ferner die Reg.-Baumeister **Müller-Artois** der Eisenbahndirektion in Berlin (Maschinenbaufach), **Bohrer** der Dortmund-Ems-Kanalverwaltung in Münster, **Lampmann** der Regierung in Königsberg (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Anthes** der Regierung in Arnsberg (Hochbaufach).

Versetzt: der Kreisbauinspektor **Clouth** von Mogilno in die Polizeibauinspektorstelle VI (im Geschäftsbereiche des Polizeipräsidiums) in Berlin, die Wasserbauinspektoren **Timm** von Aurich als Hafenbauinspektor nach Stolpmünde und **Teschner** von Oderberg i. M. zum Hauptbauamt in Potsdam sowie die Reg.-Baumeister Georg **Lange** von Saarlouis nach Berlin (Hochbaufach) und **Lindemann** von Münster nach Czarnikau (Wasser- und Strafsenbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Hans **Krecke** in Reinickendorf, Ernst **Müller** in Emden (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Hering** in Landsberg a. d. W. (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienste der allgemeinen Bauverwaltung erteilt: dem Kreisbauinspektor Baurat **Jaffé** und dem Landbauinspektor **Hausmann** in Berlin.

Sachsen.

Ernannt: zum Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer **Leutemann** bei dem Landbauamte Dresden I; derselbe wurde dem Landbauamte Dresden II zugeteilt.

Württemberg.

Uebertragen: die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Ludwigsburg dem Abteilungsingenieur **Lambert**, die Abteilungsingenieurstelle bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Reg.-Baumeister **Gruner** und die ordentliche Professur für Entwerfen und Städtebau an der Hochschule in Stuttgart dem Architekten tit. aufserordentl. Professor Paul **Bonatz** in Stuttgart.

Die nachgesuchte Dienstentlassung bewilligt: dem ordentl. Professor Theodor **Fischer** an der Techn. Hochschule in Stuttgart und dem Abteilungsingenieur **Mast** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Baden.

Ernannt: zum Minister der Präsident des Ministeriums der Finanzen Dr.-Ing. Max **Honsell**, zum Hilfsreferenten unter Verleihung des Titels Baurat der Zentralinspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Oberingenieur Hermann **Poppen** und zum Inspektionsbeamten unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor der Reg.-Baumeister Hermann **Ganz**.

Elsafs-Lothringen.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Baurat mit dem Range der Räte vierter Klasse dem Meliorationsbauinspektor Lukas **Flaisch** in Mülhausen im Oberelsafs.

Gestorben: Geh. Baurat Paul **Bachmann**, Mitglied der Eisenbahndirektion Kattowitz, Reg.- und Baurat **Flender**, Vorstand der Betriebsinspektion 2 in Breslau, Geh. Baurat Albert **Haafs**, früher Mitglied der Eisenbahndirektion Altona und Reg.- und Baurat Paul **Schwanebeck**, Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 24. März 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat F. C. Glaser

(Hierzu Tafel 2 und 58 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 93)

Vortrag des Herrn Regierungs- und Baurats **C. Röthig** über:

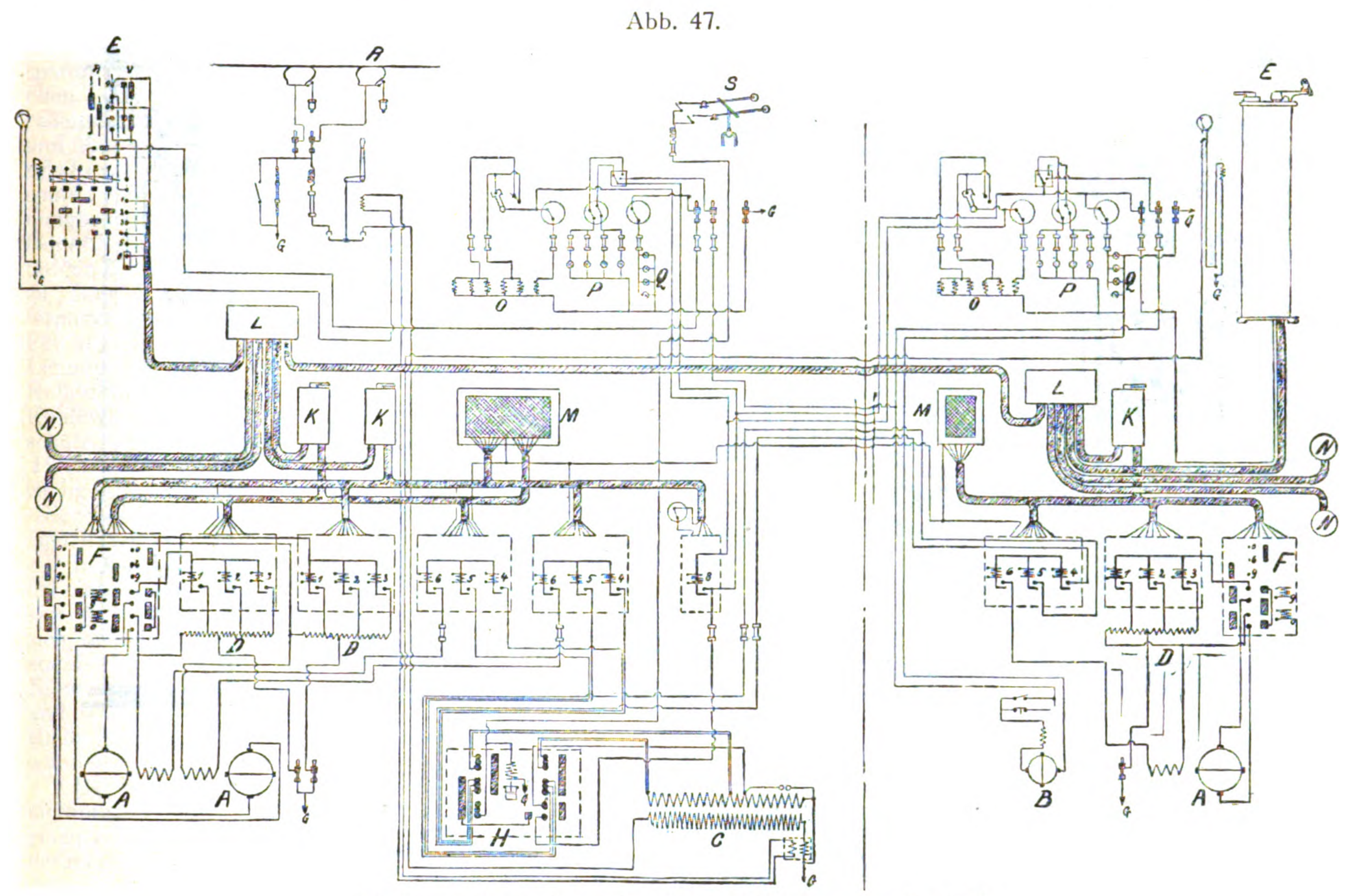
Einrichtung und Betrieb der elektrischen Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf.

(Schlufs.)

Die Regelung der Triebmaschinen erfolgt durch Aenderung der der Statorwicklung und der Ankerwicklung zugeführten Spannungen. Zu diesem Zweck ist, wie aus dem Schaltungsschema (Abb. 47) zu ersehen ist, der Leistungstransformator mit 2 Kabelausführungen für 450 und 720 Volt Spannung und jeder Stufentransformator mit 4 Kabelausführungen versehen, mittels denen 3 verschiedene Spannungen hergestellt werden können. Es sind 2 Stufentransformatoren vorhanden, von denen der eine den Strom für die beiden Triebmaschinen der einen Wagenhälfte, der andere für die Triebmaschine der anderen Wagenhälfte liefert.

Die einzelnen Kabelausführungen sind über elektromagnetisch betätigte Schalter, Schützen genannt, mit der Statorwicklung bezw. den Erregerbürsten verbunden. Durch jeden der Fahrschalter in den Führerabteilen kann der dem Leistungstransformator durch eine dritte Kabelausführung entnommene Strom von 300 Volt zu den Elektromagneten der einzelnen Schützen gelangen und diese Schützen schliefsen. Es sind 4 Fahrstufen in Benutzung, die nacheinander beim Anfahren eingeschaltet werden, um die Zugkraft der Triebmaschinen und damit auch ihre Stromaufnahme der zunehmenden Geschwindigkeit anzupassen.

Abb. 47.



Schaltungsschema der sechsachsigen Triebwagengemeinschaft.

A Motor W E 51 V
B Luftpumpenmotor.
C Leistungstransformator.
D Erregertransformator.
E Meisterwalze.
F Fahrtwender.
G Geerdet.
H Spannungswähler.
J Bremswiderstand.
K Gruppenlöser.
L Verbindungsbrett.
M Steuerstromwiderstände.
N Steuerungskuppeldosen.
O Heizwiderstände.
P Signalbeleuchtung.
Q Wagenbeleuchtung.

Die Nummern der Schützen entsprechen den Nummern der Finger des Fahrschalters bezw. der Umsteuerung.

Die Umkehrung der Triebmaschinen und somit der Wechsel in der Fahrtrichtung wird durch einen elektromagnetisch betätigten Fahrtwender bewirkt, der die Stromrichtung in der Ankerwicklung umkehrt. Hierbei werden die der Fahrtrichtung entsprechenden Stromabnehmerbügel selbsttätig angelegt. Der Fahrtwender wird durch die im Fahrschalter befindliche Fahrtwenderwalze gesteuert. Aufser dieser Walze hat der Fahrschalter eine Hauptwalze, welche die Schützen steuert.

Die Motoren sind mit kräftiger Lüftung versehen. Auf der Motorachse befindet sich ein Ventilator, der die frische Luft durch die hohle Welle ansaugt und in geeigneter Weise durch den Motor hindurchführt.

Berichtigung. Auf Seite 46 der Annalen, zweite Spalte, zweite Zeile von oben, mufs es heifsen: „Einschüttöffnung“ nicht „Einschnittöffnung“. Auf Seite 65 stellt Abb. 20 den kleinen Umformer und Abb. 20a den grofsen Umformer und auf Seite 66 Abb. 22 das Magnetsystem des kleinen Umformers dar.



Aufser dem vorher beschriebenen Steuerstromkreise sind noch 4 Hilfsstromkreise vorhanden, von denen der eine den Motor der Luftpumpe bedient, der zweite die elektrische Wagenbeleuchtung, der dritte die Heizung und der vierte die Signalbeleuchtung.

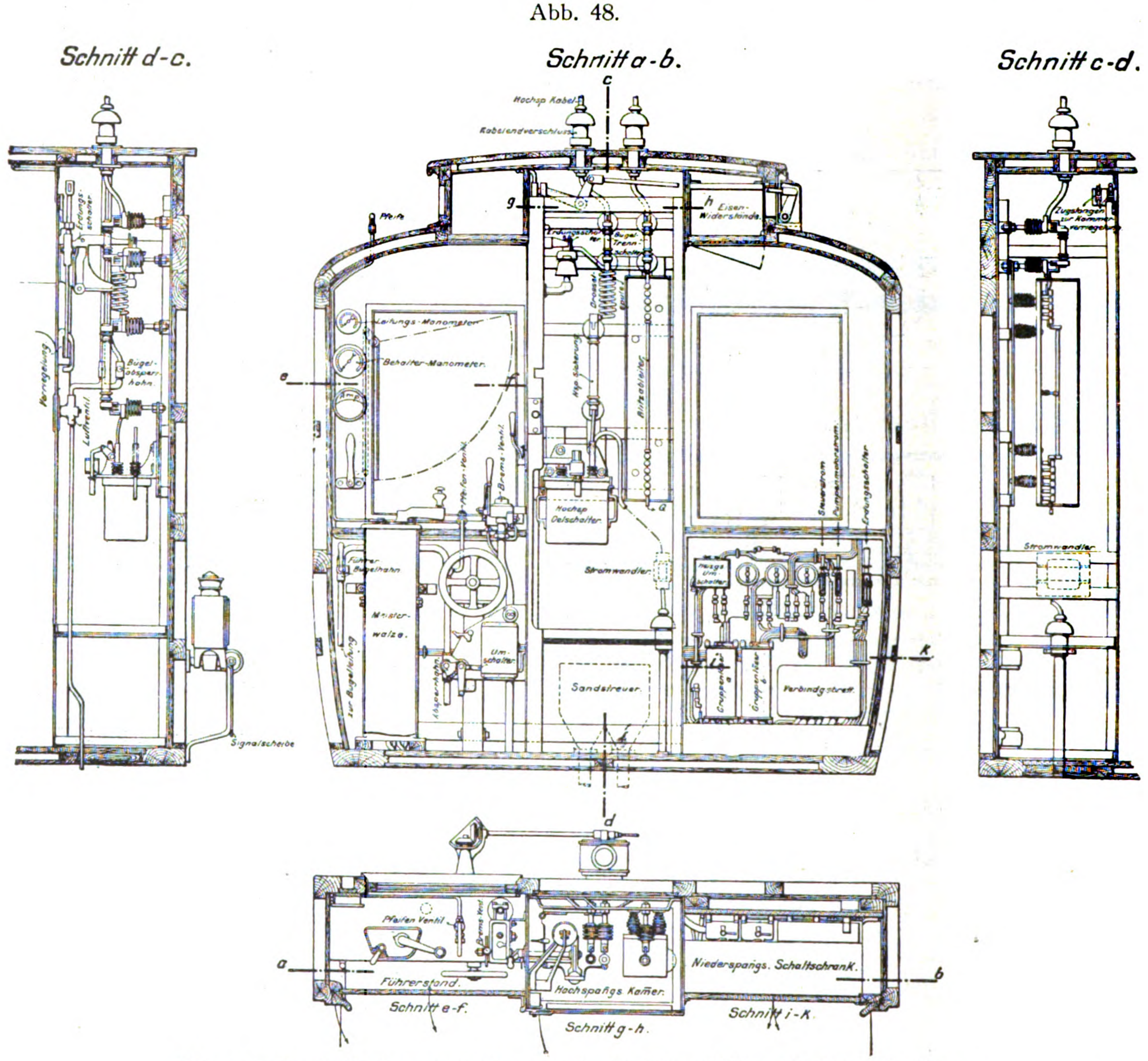
Alle Hilfsstromkreise erhalten ihren Strom von der 300 Volt-Leitung des Leistungstransformators oder im Wagenschuppen vom Niederspannungsstromabnehmer. Niederspannungs- und Hochspannungsstromabnehmer sind gegeneinander so in Abhängigkeit gebracht, dafs die einen nicht aufgerichtet werden können, wenn es die anderen sind, auch werden durch einen sog. Spannungswähler die Hilfsstromkreise bei hochgerichteten Hochspannungsbügeln an die 300 Volt-Leitung des Leistungstransformators, bei hochgerichteter Niederspannungsrolle an deren Leitung angeschlossen.

Für alle Hilfsstromkreise sind die erforderlichen Schalter und Sicherungen auf der Niederspannungstafel der zugehörigen Wagenhälfte untergebracht. Die Heizleitung ist jedoch noch, ehe sie zur Niederspannungstafel gelangt, zum Fahrschalter geführt, durch den sie bei seiner Nullstellung eingeschaltet wird. Es wird also nur geheizt, wenn die Triebmaschinen abgeschaltet sind, also beim Stillstand des Zuges auf den Stationen und wenn der Zug durch die ihm erteilte lebendige Kraft allein sich bewegt, was auf etwa ³/₅ des Gesamtweges der Fall ist. Diese Anordnung bezweckt, die Belastungsspitzen im Kraftwerk nicht so hoch ansteigen zu lassen, da die elektrische Heizung immerhin beträchtlich Strom verbraucht. In jedem Abteil sind 2 Heizkörper verschiedener Gröfse und zwar von 1 KW und 2 KW Leistung unter den Sitzbänken angeordnet, sodafs 3 Heizstufen erreicht werden können.

Die Beleuchtung des Wageninneren besteht aus je 2 Glühlampen für jedes Abteil, denen Nernstwiderstände vorgeschaltet sind, die Signalbeleuchtung aus je 2 weifsen Stirnlampen über den Buffern, 2 rot und grün leuchtenden Oberwagenlaternen und einer rot leuchtenden Schlufslaterne über dem Zughaken an beiden Stirnenden. Diese Schlufslaterne wird aus Gründen der Betriebssicherheit nicht elektrisch, sondern mit Petroleum erleuchtet.

Eine sehr wichtige Einrichtung des Führerstandes ist der Ordnungshebel, mit dem durch einen einzigen Handgriff beim Fahrtrichtungswechsel die Signale entsprechend gestellt werden. Der Ordnungshebel betätigt mechanisch eine runde Scheibe, die mit ihrer roten Innenseite als Schlufssignal dient. Ist die Scheibe aufgeklappt, so bedeckt sie die rote Schlufslaterne, ist sie niedergeklappt, so gibt sie die rote Schlufslaterne frei und zeigt gleichzeitig dem Beschauer die rote Seite. Der Ordnungshebel betätigt ferner einen elektrischen Schalter, der die Signalbeleuchtung umschaltet. Nur der Ordnungshebel des vordersten Führerstandes wird in die Vorwärtsstellung, alle anderen Ordnungshebel des Zuges werden in die Schlufsstellung gebracht. Bei der Schlufsstellung ist auch die Luftleitung der Bügelbedienung abgesperrt, damit nur vom vordersten Führerstande die Bügel gesenkt und gehoben werden können. Das Senken und Heben wird durch einen Dreiwegehahn, der die Luftdruckzylinder der Bügel entweder mit der Bügelleitung oder mit dem Freien verbindet, bewirkt.

Abb. 48.



Führerabteil mit Hochspannungskammer in der Wagenhälfte mit Stromabnehmer.

Abb. 48 stellt einen Querschnitt durch das Führerabteil mit Hochspannungskammer dar. Links ist der Führerstand mit Fahrschalter, Bremsventil der Luftdruckbremse und darunter Handrad der Handbremse. Unter diesem Handrad liegt der Ordnungshebel, der soweit bei der Vorwärtsstellung hervorsteht, dafs die Tür des Führerstandes erst geschlossen werden kann, wenn er auf Schlufsstellung gelegt ist. Am Führerstande sind noch ein Strommesser und 2 Luftdruckmesser angebracht.

In der Hochspannungskammer befinden sich alle Hochspannung führenden Apparate. Wird ihre Tür geöffnet, so wird, ehe sie vollständig entriegelt ist, mechanisch ein Ventil in der Bügelleitung nach dem Freien geöffnet, sodafs die Druckluft aus den Bügelzylindern entweicht und die Bügel sich niederlegen, wodurch die Apparate stromlos werden. Der von der Fahrleitung abgenommene Hochspannungstrom geht über die Bügel zu zwei in die Hochspannungskammer von oben eingeführten, parallelgeschalteten Kabeln und über je einen Trennschalter, eine Drosselspule, eine Hochspannungssicherung und einen Handölschalter mit selbsttätiger Maximalauslösung zu dem Leistungstransformator, dessen anderer Pol an Erde liegt. Die Leitung ist durch einen Rollenblitzableiter mit Kohlewiderständen geschützt. Rechts neben der Hochspannungskammer ist in einem Schrank die Niederspannungsschalttafel untergebracht.

In dem Führerabteil ohne Hochspannungskammer (Abb. 49) befindet sich neben dem Führerstande unmittelbar der Niederspannungsschrank, und es wird dadurch noch Raum für 2 Sitzplätze gewonnen.

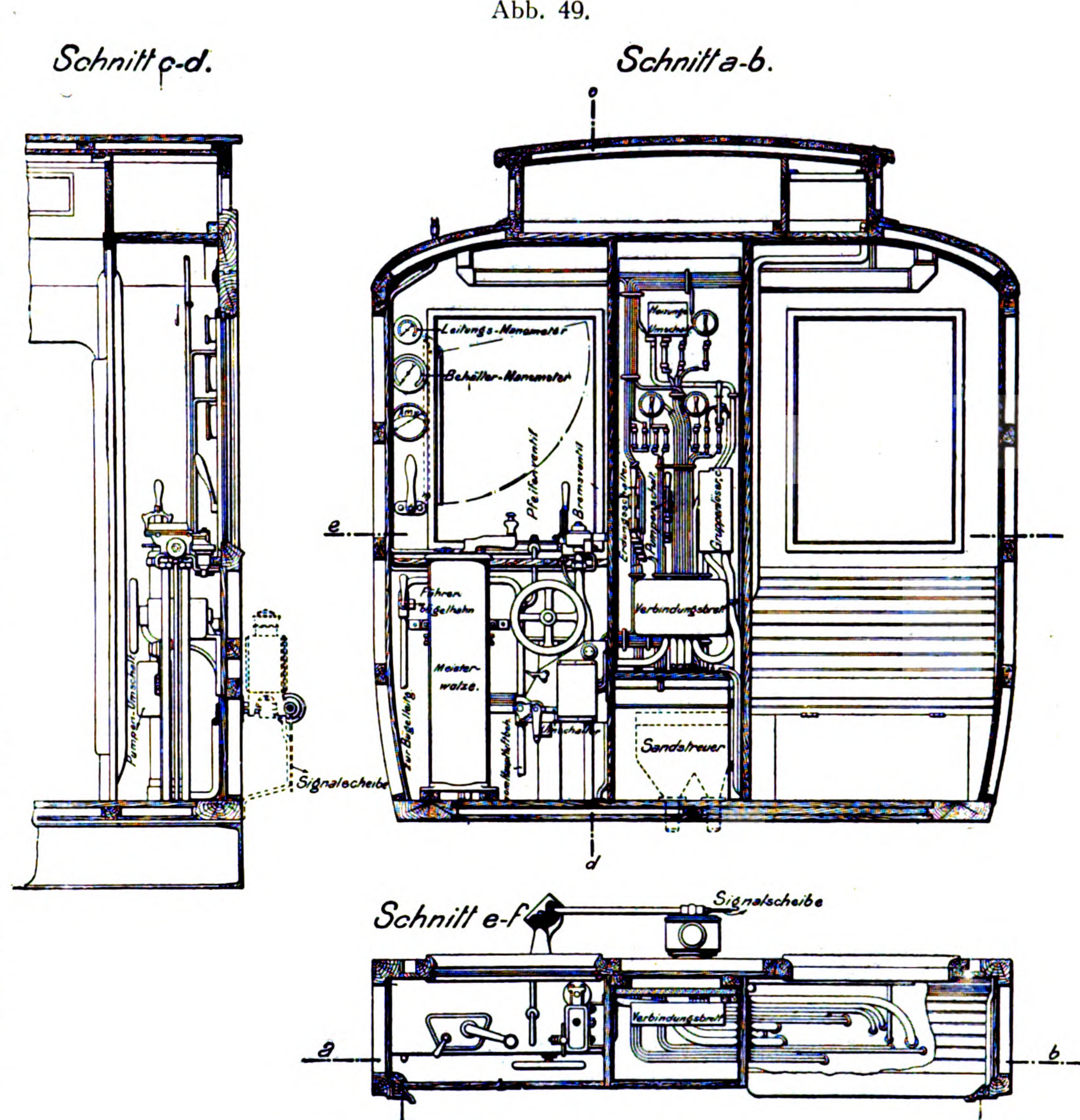
Bei der Vereinigung mehrerer Triebwagen zu einem Zuge müssen aufser der mechanischen Verbindung durch die gewöhnliche Schraubenkupplung noch eine elektrische Kupplung für die Zugsteuerung, sowie eine Kupplung der Luftdruckleitungen für die Bedienung der Bremsen und der Stromabnehmerbügel hergestellt werden. Die Verbindung der Steuerstromkreise geschieht durch zwei parallel geschaltete 10polige Kupplungskabel, die der Luftleitungen durch Schlauchkupplungen.

Die von den Siemens-Schuckertwerken gelieferten Triebwagenausrüstungen sind in ähnlicher Weise und nach denselben Grundsätzen ausgeführt. Nur sind anstatt 3 Triebmaschinen zwei von gröfserer Leistung und zwar mehr als 125 PS Stundenleistung vorhanden, die in das Drehgestell der Wagenhälfte mit den Stromabnehmerbügeln eingebaut sind.

Die Triebmaschinen (Abb. 50) sind nach der Bauart der Siemens-Schuckertwerke als einphasige Reihenschlufsmotoren ausgeführt. Der vom Leistungstransformator zugeführte Wechselstrom durchfliefst Stator und Rotor hintereinander. Die Wicklung des Stators besteht aus 3 Teilen, der Kompensationswicklung und den beiden Erregerwicklungen, von denen je nach der Fahrtrichtung nur die eine oder die andere eingeschaltet ist. Ein Teil der Wicklung dient auch zur Erregung der Wendepole. Die Regelung der Triebmaschinen erfolgt durch Aenderung der zugeführten Gesamtspannung. Zu diesem Zwecke hat der Leistungstransformator 5 Kabelausführungen für 150, 180, 220, 275 und 330 Volt, die durch Betätigung von Steuerschaltern, den sog. Hüpfschaltern, den Triebmaschinen zugeführt werden. Abb. 51 zeigt einen Triebwagen mit elektrischer Ausrüstung der Siemens-Schuckertwerke.

Recht bemerkenswert ist die Bauart des Hochspannungsstromabnehmerbügels, der auf einem federnden Gestell drehbar und gleichfalls federnd angebracht ist und sich selbsttätig beim Fahrtrichtungswechsel umlegt.

Abb. 49.



Führerabteil in der Wagenhälfte ohne Stromabnehmer.

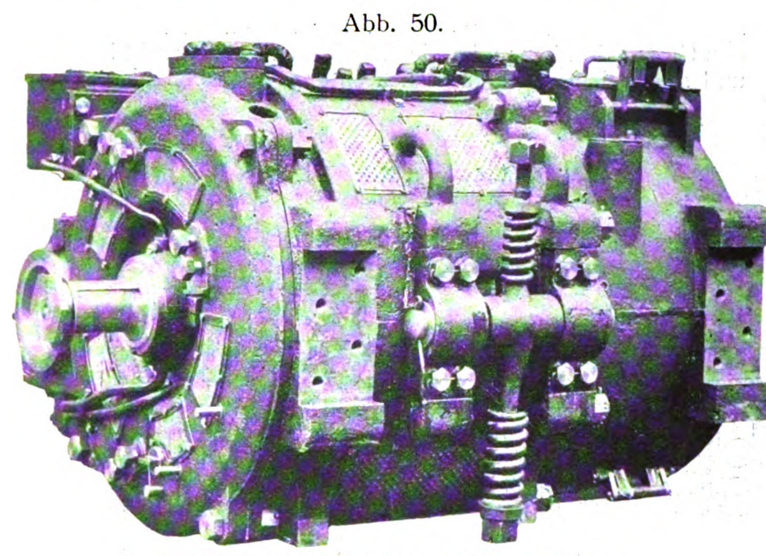
Von Interesse dürften noch die Gewichte der Wagen und der elektrischen Ausrüstung sein. Das Gesamtgewicht eines BC-Triebwagens mit elektrischer Ausrüstung der A. E. G. beträgt 71 t. Hiervon wiegt die elektrische Ausrüstung 17 t. Ein C-Wagen mit Ausrüstung der S. S. W. hat ein Gesamtgewicht von 69 t, wovon 15,5 t auf die elektrische Ausrüstung entfallen. Ein A. E. G.-Motor wiegt 2,9 t, ein S. S. W.-Motor 2,85 t. Das tote Gewicht für jeden Sitzplatz eines einzeln fahrenden Wagens, also mit von den Reisenden nicht besetzten Führerabteilen, beträgt etwa 600 kg, was immerhin als recht hoch bezeichnet werden mufs.

Betriebsbahnhof Ohlsdorf.

Für die Bildung der Züge, die Untersuchung, Reinigung und Ausbesserung der Wagen ist ein mit Wagenschuppen und Werkstattanlagen ausgerüsteter Betriebsbahnhof in Verbindung mit dem Personenbahnhof in Ohlsdorf angelegt. Auf der Abb. 52 befindet sich

letzterer rechts, der Betriebsbahnhof links. Dem Personenbahnhof zunächst liegend bemerken wir das Aufenthalts- und Uebernachtungsgebäude, es folgt der grofse Wagenschuppen mit 12 nebeneinander liegenden Gleisen. Vorläufig sind 30 Triebwagenstände erbaut, von denen 12 und zwar die unmittelbar an den Einfahrtstoren gelegenen mit Arbeitsgruben ausgerüstet sind. Der Bau von weiteren 18 Ständen ist in Aussicht genommen und der betreffende Raum ist auf dem Plan angedeutet. Von den gröfseren Bauten liegt weit nach links, den genügenden

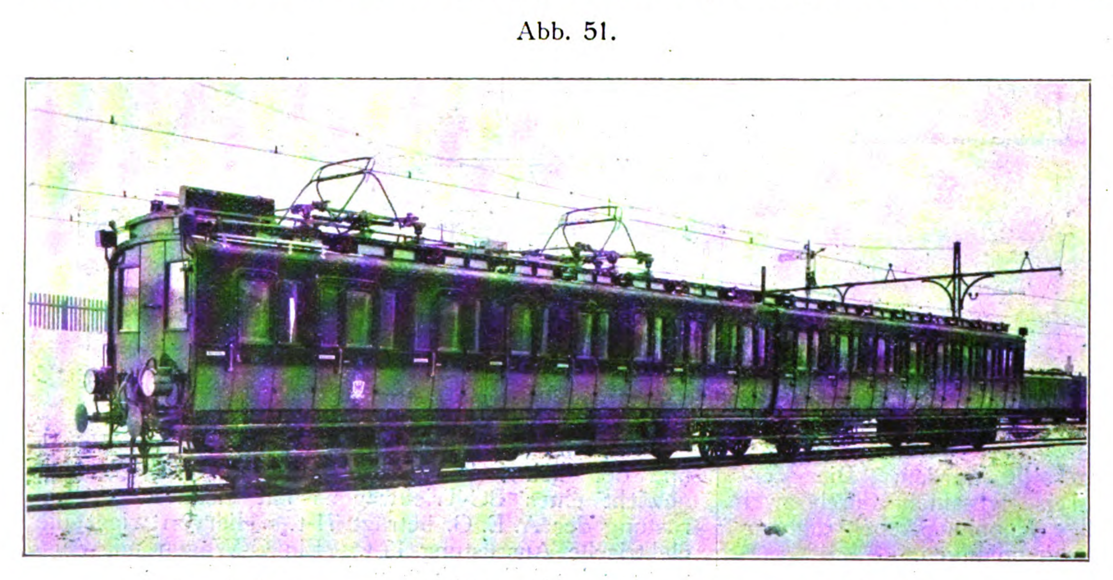
Abb. 50.



Triebmaschine der Siemens-Schuckertwerke.

Raum für die gedachten und späteren Erweiterungen des Wagenschuppens Platz lassend, die Werkstatt mit Revisionshalle und dem eigentlichen Werkstattraum mit Nebenräumen. Es folgt die Schmiede mit angebauter Metallgiefserei und desgleichen Abkocherei für ölige Teile der Wagenuntergestelle. Ganz links am Ende des Bahnhofs befinden sich ein Werkstatts- und Betriebsmaterialienmagazin sowie ein Dienst- und Wohngebäude. Die kleineren Baulichkeiten von rechts nach links betrachtet sind zunächst ein kleines einstöckiges Gebäude

Abb. 51.



Ansicht des Triebwagens mit elektrischer Ausrüstung der Siemens-Schuckertwerke.

mit Räumen für die Wagenmeister, für ein Handmagazin und für einen Sandtrockenofen, darauf folgt die Transformatorenstation für die Licht- und Kraftversorgung des Bahnhofes, dann der runde Wasserturm mit einem eisernen Behälter von 100 cbm Inhalt und schliefslich das Kesselhaus mit zwei Dampfkesseln von je 105 qm Heizfläche für die Dampfheizung des Wagenschuppens und der Werkstatt.

Der Wagenschuppen (Abb. 53) hat eine Grundfläche von 4722 qm. Säulen und Dachkonstruktion sind aus Walzeisen hergestellt, jedoch feuersicher mit Monierkonstruktion umhüllt. Die Dacheindeckung ist aus Bimsbeton mit einem Belag von Dachpappe hergestellt. Der Schuppen hat reichlich Oberlicht erhalten, sodafs er durchweg sehr hell ist. Die Dampfheizungsanlage des Schuppens ist so bemessen, dafs die Triebwagen, ehe sie in die Züge eingestellt werden, nicht durch die elektrischen Heizkörper der Wagen selbst vorgeheizt zu werden brauchen.

Ehe die Wagen in den Schuppen eingestellt werden, müssen die Hochspannungsbügel herabgelassen und die Niederspannungsstromabnehmer an die in den Schuppen führende Niederspannungsleitung angelegt werden. Abb. 54 stellt die Leitungsanlage vor den Schuppeneinfahrten dar, woselbst auf 16 m Länge Hoch- und Niederspannungsleitung in etwa 1,2 m Abstand voneinander angeordnet sind.

Die Wagenrevisionshalle (Abb. 55) von 18,5 m Breite und 67,5 m Länge enthält 5 Ausbesserungstände und ein Aufstellungsgleis für Ersatzdrehgestelle. Sie ist mit einer Hebevorrichtung zum Abheben der Wagenkasten von den Drehgestellen ausgerüstet, damit diese bei Ausbesserungen schnell ausgewechselt werden können.

Die Werkstatt selbst besteht aus einer mechanischen und einer elektrischen Abteilung mit allen für die Ausbesserungen nötigen Werkzeugmaschinen und sonstigen Einrichtungen. Ein elektrisch betriebener Laufkran von 6 t Tragkraft bestreicht den ganzen Werkstattsraum, der 57,5 m lang und 14,5 m breit ist.

Zum Schlusse der Beschreibung der elektrischen Zugförderungsanlagen sei noch eine kurze Uebersicht über die Anlagekosten gegeben.

Das Kraftwerk kostet einschliefslich Grunderwerb anschlagmäfsig 3 270 000 M. Seine Gesamtleistung beträgt 5950 KW einschl. der Leistung einer demnächst zur Aufstellung gelangenden 350 KW-Gleichstromturbine. Demnach entfallen auf jedes eingerichtete KW rund 550 M. Die anschlagmäfsigen Kosten der Leitungsanlage mit etwa 63 km Fahrleitung in Haupt- und Nebengleisen und den Speiseleitungen für Bahn- und Lichtstrom nebst zugehörigen Speisepunkten betragen insgesamt 1 800 000 M. Für die Kraft- und Lichtleitung der Bahnhöfe, die nicht unmittelbar zur elektrischen Zugförderung zu rechnen sind, ist von der vorgenannten Summe ein Betrag von rund 150 000 M abzuziehen, sodafs 1 650 000 M verbleiben, also für jeden km Fahrleitung durchschnittlich 26 200 M. Die Anlagen der Betriebswerkstatt Ohlsdorf ausschliefslich der Bahnhofsgleise, Stellwerke usw. werden rd. 1 000 000 M kosten.

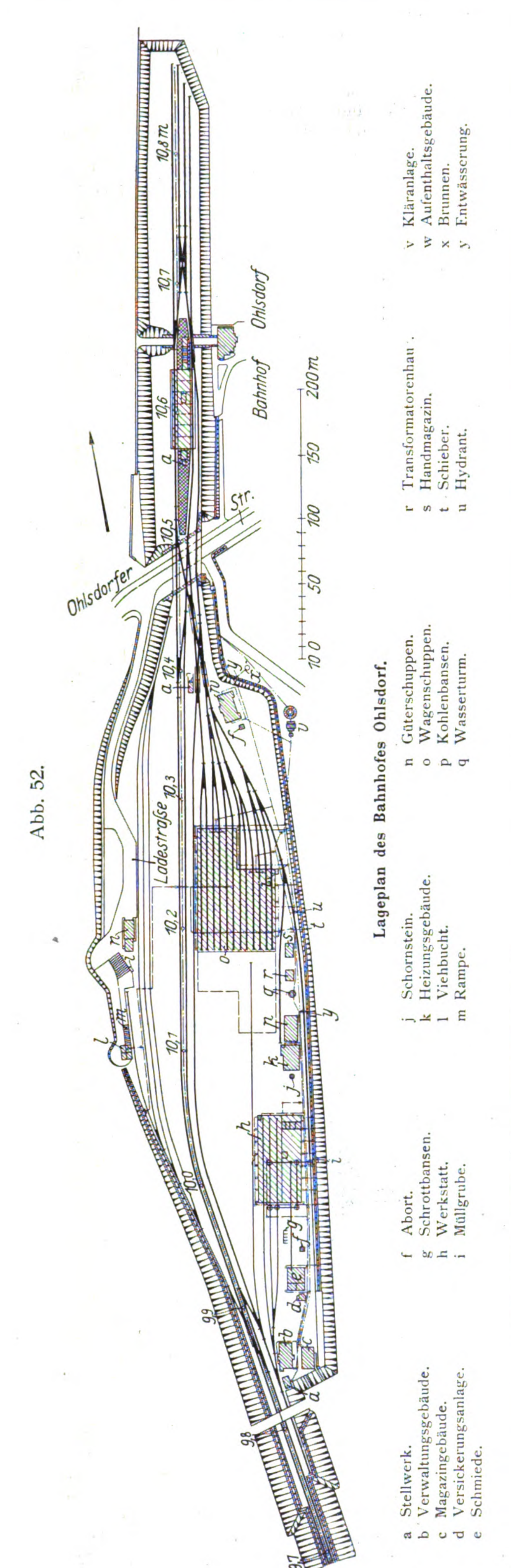
Für die Beschaffung der 60 Stück Triebwagen waren rund 6 000 000 M aufzuwenden. Jeder BC-Wagen mit elektrischer Ausrüstung der A. E. G. hat 101 000 M gekostet, jeder C-Wagen mit gleicher Ausrüstung 98 400 M, jeder C-Wagen mit elektrischer Ausrüstung der S. S. W. 92 700 M. Für Ersatzteile der Triebwagen sind bisher etwa 187 000 M erforderlich gewesen.

Betrieb.

Einige Mitteilungen über den Betrieb mögen das Gesamtbild der elektrischen Zugförderung Blankenese—Ohlsdorf vervollständigen. Tafel 2 zeigt den zur Einführung gekommenen Werktags-Fahrplan in bildlicher Darstellung. Die Grundform des Fahrplans ist der Fünfminutenbetrieb auf der Stadtbahn Altona—Hasselbrook und der Zehn- und Zwanzigminutenbetrieb auf den anschliefsenden Vorortstrecken. Die Züge werden



Abb. 52.



Lageplan des Bahnhofes Ohlsdorf.

daher nicht sämtlich von Ohlsdorf bis Blankenese durchgeführt, sondern sie wenden auch zum Teil auf verschiedenen Zwischenstationen. Zwischen den Vorortzügen des Zehnminutenbetriebes verkehrt vom Beginn bis zum Schlufs des Fünfminutenbetriebes regelmäfsig ein Stadtbahnzug der Strecke Altona—Hasselbrook oder an seiner Stelle auf der Strecke Altona—Berliner Tor ein Dampfzug des Friedrichsruher Vorortverkehrs. Bei

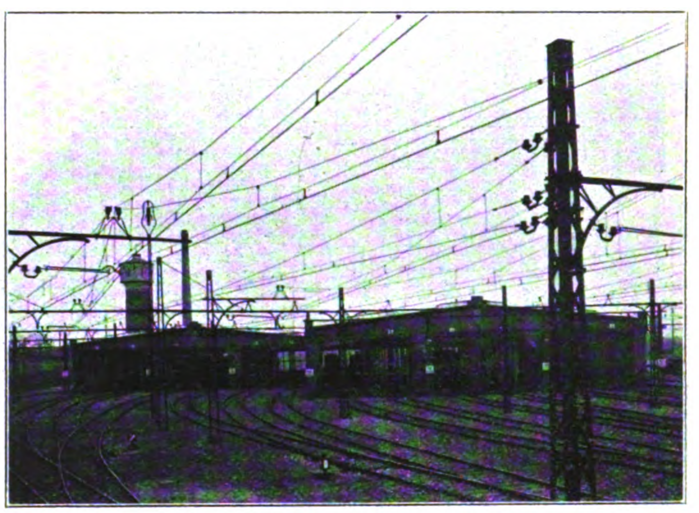
Abb. 53.



Inneres des Wagenschuppens auf dem Betriebsbahnhof Ohlsdorf.

der Zugbildung war ferner das Bestreben mafsgebend, die Zugstärke soweit wie angängig dem Umfange des Verkehrs anzupassen. Die Stärke der Züge wechselt daher zwischen einem bis vorläufig drei Triebwagen. In dem bildlichen Fahrplan ist die Stärke der einzelnen Züge ersichtlich gemacht, indem für jeden Triebwagen eine dünne Zuglinie gezeichnet ist, sodafs ein Zug aus 2 Triebwagen durch zwei dicht nebeneinander liegende Linien, ein Zug aus 3 Triebwagen durch drei solcher Linien dargestellt ist. Man kann daher ohne weiteres

Abb. 54.



Leitungsanlage vor dem Wagenschuppen.

aus dem Fahrplan feststellen, auf welchen Wendestationen die einzelnen Züge verstärkt oder verschwächt werden. Aufser den Endstationen Blankenese und Ohlsdorf sind Gr. Flottbeck, Altona, Hasselbrook und Barmbeck Wendestationen. Auf dem bildlichen Fahrplan ist auch der Umlauf des einzelnen Triebwagens ersichtlich und zwar durch eine neben die Linie des Wagens gesetzte Nummer. Jeder im Dienst befindliche Triebwagen trägt dementsprechend an den Stirnwänden je ein leicht auswechselbares Täfelchen mit der Nummer

des Umlaufs, in dem er verwendet wird. Die Umlaufnummer wechselt für jeden Triebwagen täglich nach einem bestimmten Plan.

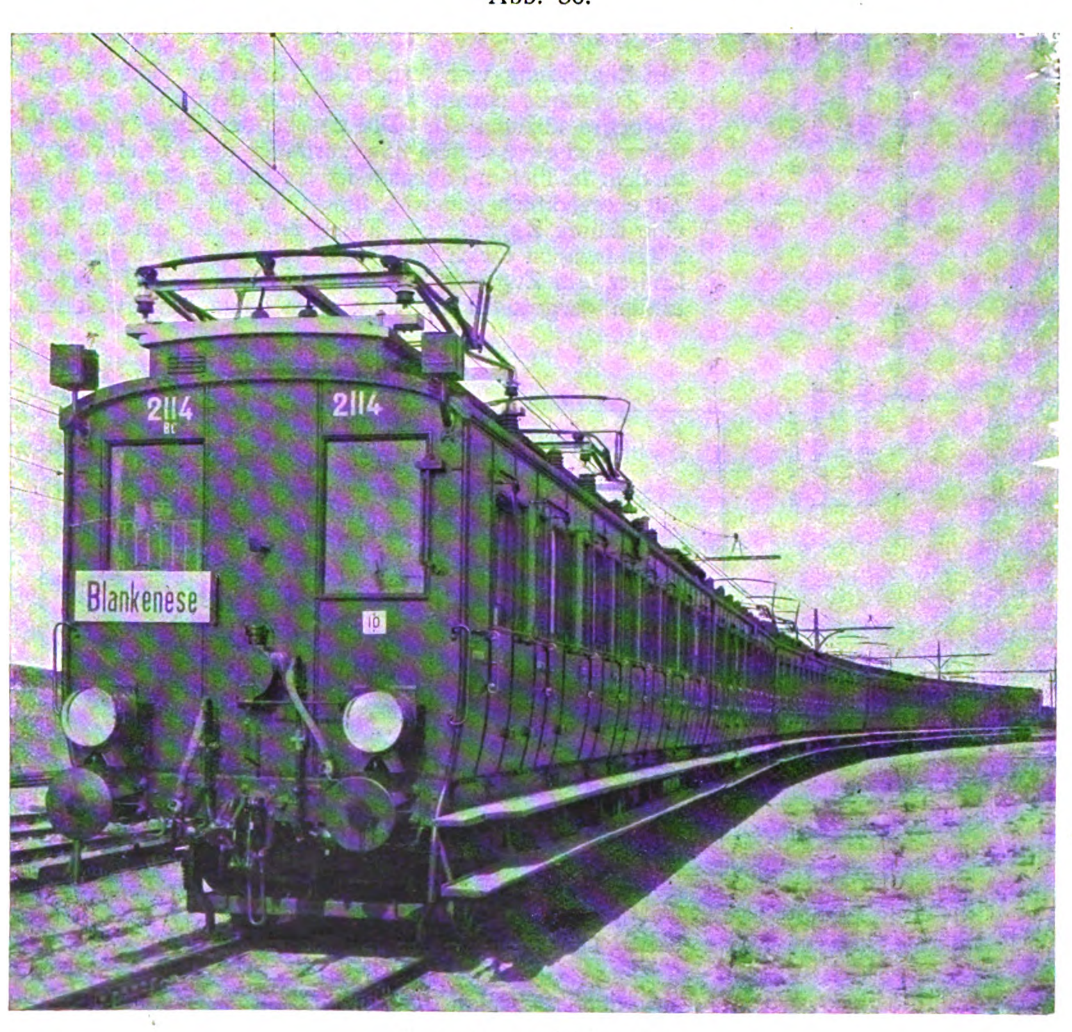
Um schadhafte Wagen schnell ersetzen zu können, steht auf den Stationen Ohlsdorf und Altona je ein

Abb. 55.



Inneres der Wagenrevisionshalle mit Wagenkasten-Hebevorrichtung.

Abb. 56.



Zug mit vier Triebwagen.

Reservezug — 1 BC-Wagen mit Personal — in ständiger Dienstbereitschaft. Aufserdem ist auf den Stationen Hasselbrook und Blankenese je ein Ersatzwagen aufgestellt.

Die Züge tragen an der Spitze und am Schlufs Richtungsschilder, von denen 6 Stück zu einem Triebwagen gehören, die er beständig mit sich führt. Auf Abb. 56, die einen aus 4 Triebwagen gebildeten Zug darstellt, sehen wir am Stirnende links das Richtungsschild und rechts das Täfelchen mit der Umlaufsnummer.

Auf der Strecke Blankenese—Hamburg Hauptbhf. befördern einzelne besonders bezeichnete Züge auch Gepäck- und Exprefsgut. In der Regel werden diese Züge von einem Packmeister begleitet.

Die Zahl der Werktags gefahrenen Zugkilometer beträgt 8050 km, desgleichen der Triebwagenkilometer 12 900 km. Die entsprechenden Zahlen für den Sonntagsverkehr sind 8010 und 11 340 km. Für das Jahr ergeben sich unter Berücksichtigung des verstärkten Sonntagsbetriebes im Sommer 2 993 000 Zugkilometer und 4 820 000 Triebwagenkilometer.

Jedes Triebwagenkilometer verbraucht nach den bisherigen Erfahrungen etwa 2,7 Kilowattstunden ohne Heizung und Beleuchtung, sodafs das Kraftwerk für die Bewegung der Triebwagen jährlich rund 13 000 000 KW/St. zu leisten hat. Für Heizung und Beleuchtung werden noch 1 500 000 bis 2 000 000 KW/St. zukommen, im ganzen kann also die jährliche Leistung des Kraftwerks für die elektrische Zugförderung zu 15 000 000 KW/St. angenommen werden.

Ein übersichtliches Bild der Kraftwerksbelastung in den einzelnen Tagesstunden erhält man aus der Schaulinie, die täglich der aufzeichnende Kilowattmesser im Kraftwerk herstellt. Abb. 57 zeigt die Schaulinie, die von 2 Uhr früh am 27. Februar d. J. bis 2 Uhr früh am 28. Februar aufgezeichnet wurde. Die Schaulinie beginnt unten rechts und endigt oben links auf dem Bilde. Die höchste Spitze in der Kraftwerksbelastung wurde um 8^{35} Vorm., also während des starken Berufsverkehrs erreicht. Sie beträgt 5100 KW, sodafs die drei im Betrieb befindlichen Bahnturbinen voll ausgenutzt waren.

Für die Ausführung und Ueberwachung des elektrischen Zugförderungsdienstes ist eine Maschineninspektion mit dem Sitz in Altona errichtet worden. Derselben sind auch die an das Kraftwerk angeschlossenen Kraftversorgungs- und Beleuchtungsanlagen der Bahnhöfe zur Ueberwachung und Unterhaltung zugeteilt. Selbständige Dienststellen im Bereich dieser Inspektion sind das Kraftwerk Altona und die Betriebswerkstatt Ohlsdorf, denen je ein Betriebswerkmeister vorsteht. Z. Z. werden im Kraftwerk Altona 25 Beamte und Hilfsbeamte und 14 Arbeiter beschäftigt, in der Betriebswerkstatt Ohlsdorf 22 Beamte und Hilfsbeamte und 141 Arbeiter ausschliefslich des Fahrpersonals.

Jeder Zug, mag er aus einem oder mehreren Triebwagen bestehen, wird von einem Wagenführer und einem Schaffner begleitet, der in dem Führerabteil mitfährt. Der Schaffner hat, wie bei Dampfzügen der Zugführer, während der Fahrt den Befehl über den Zug.

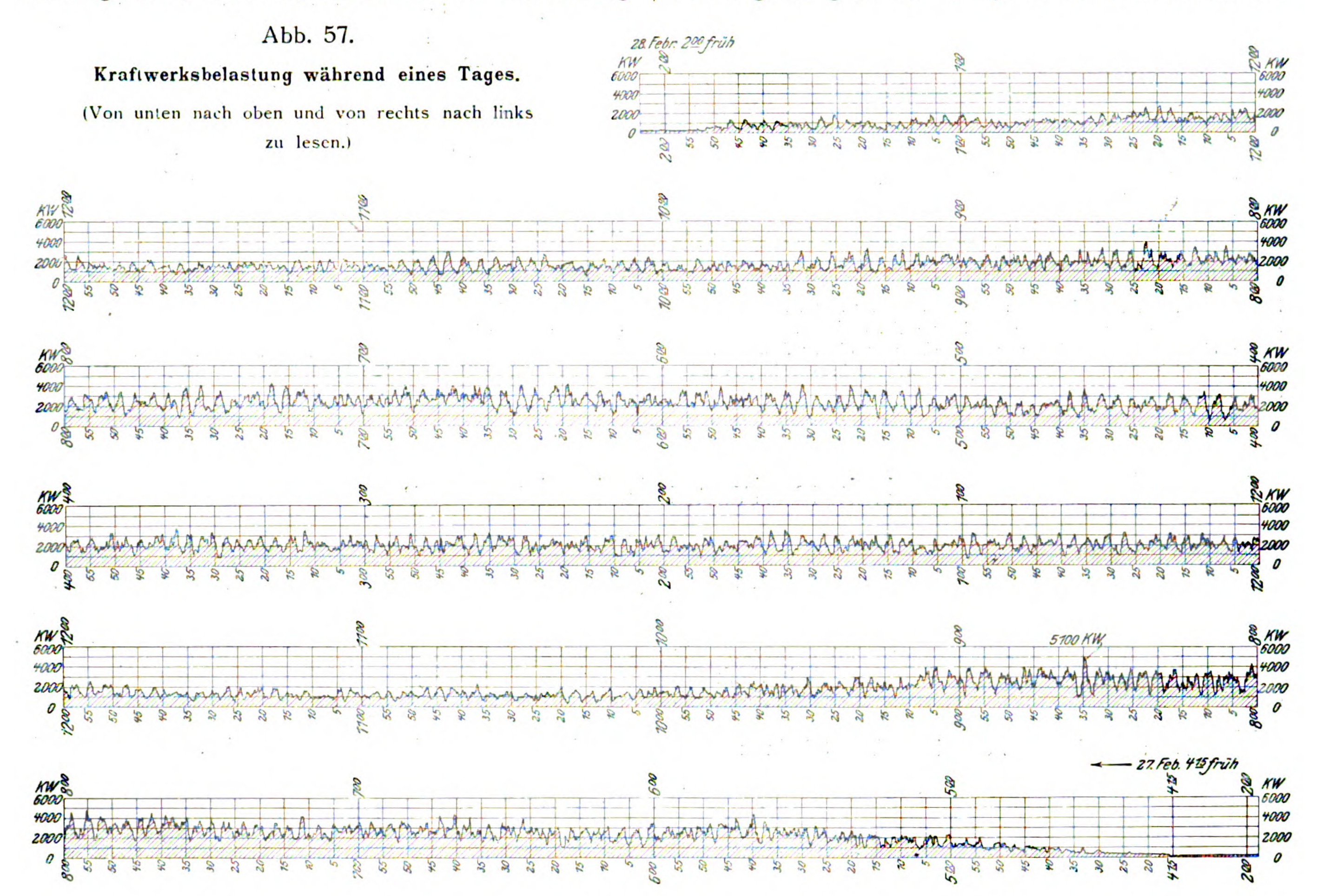


Zur Ausführung des z. Z. bestehenden Fahrplans sind einschliefslich des Verschiebe- und Bereitschaftsdienstes 67 Personale erforderlich, von denen 52 in Ohlsdorf und 15 in Altona stationiert sind. Zu Wagenführern sind vorläufig überwiegend geprüfte Lokomotivheizer gewählt, die aber, sobald sie zur Beförderung zum Lokomotivführer an der Reihe sind, in den Lokomotivdienst wieder zurücktreten. Es ist aber auch eine gröfsere Anzahl Schaffner als Hilfswagenführer geprüft und es ist beabsichtigt, allmählich sämtliche Schaffner zu Hilfswagenführern auszubilden, sodafs sie nach und nach an die Stelle der geprüften Heizer treten. Eine handwerksmäfsige Vorbildung wie bei den Lokomotivführern wird für den Dienst eines Wagenführers nicht für erforderlich gehalten, da die Wagen einer sehr häufigen und eingehenden Untersuchung unterworfen werden, auch Untersuchungs- und Werkstattspersonal jederzeit herbeigerufen werden kann.

Abb. 57.

Kraftwerksbelastung während eines Tages.

(Von unten nach oben und von rechts nach links zu lesen.)



Der Wagenuntersuchungsdienst umfafst die Untersuchung der Wagen im mechanischen und elektrischen Teil, das Schmieren der Wagenachsen und Motoren, das Ausblasen der Motoren und die Wagenreinigung. Die besondere Aufsicht führen Wagenmeister unter einem Werkführer, denen aber auch die regelmäfsige Untersuchung der Leitungsanlagen unter einem Leitungsrevisor obliegt.

Für diese Untersuchung der Leitungen, die nur des Nachts in der Betriebspause ausgeführt werden kann und die sich auch auf die Reinigung der Isolatoren erstreckt, sind zwei sogenannte Turmwagen beschafft, welche ihren Antrieb durch eine Akkumulatorenbatterie und 2 Motoren erhalten (Abb. 58). Die Wagen enthalten eine kleine Werkstatt und führen die nötigen Materialien und Geräte mit, sodafs kleinere Ausbesserungen an den Leitungen sofort vorgenommen werden können.

Auf dem Wagendach ist eine leicht drehbare Plattform angeordnet, die rechtwinklig zur Gleisachse ausgedreht werden kann und dann auch über das Nebengleis hinwegreicht.

Der elektrische Vollbetrieb auf der Strecke Blankenese—Ohlsdorf ist, wie bereits einleitend erwähnt, nicht auf einmal, nicht unvermittelt eingeführt worden. Es waren Uebergangsstufen vom Dampfbetrieb zum elektrischen vorgesehen, sodafs sich die Umwandlung allmählich vollzog. Hierdurch war besser Gelegenheit zur Ausbildung des Fahrpersonals gegeben, auch konnten etwa sich zeigende Mängel, die bei der Neuheit und Eigenartigkeit der Anlage zu erwarten waren und im übrigen auch nicht ausgeblieben sind, leichter und ohne empfindliche Störungen hervorzurufen, beseitigt werden. Gegenwärtig arbeitet der Betrieb zufriedenstellend.*) Mängel, die sich hier und da noch bemerkbar

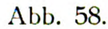
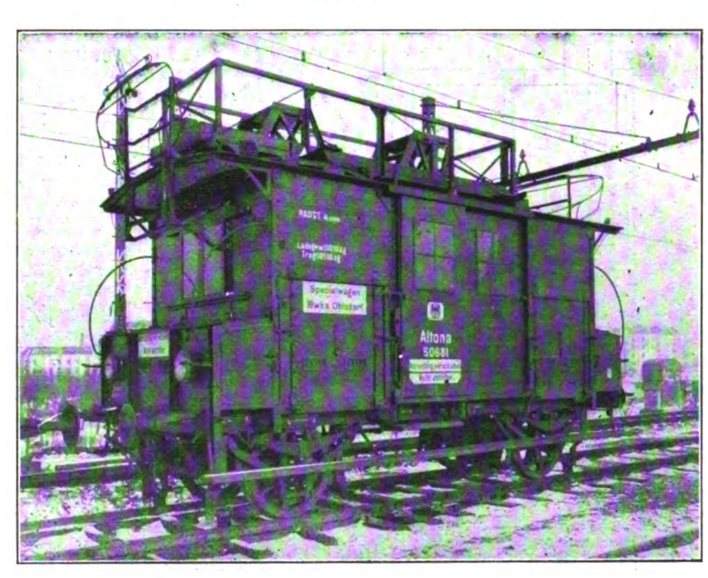


Abb. 58.



Turmwagen für die Untersuchung der Leitungen.

*) Der befriedigende Betriebszustand ist leider nicht von langer Dauer gewesen.

Anfang April d. J. trat eine erhebliche Störung im Kraftwerk Altona ein. Zwei Bahnstromerzeuger mufsten fast gleichzeitig wegen Beschädigung der Rotoren, hervorgerufen durch einen Fehler in der Bauart der Dämpferwicklung, aufser Betrieb gesetzt werden. Die

machen, treffen das System in keiner Weise. Es sind Schwächen konstruktiver Einzelheiten, oft unscheinbarster Art, die überwunden werden. Es kann jetzt schon mit Sicherheit gesagt werden, dafs das Einphasenbahnsystem sich bewährt. Möge die elektrische Bahn Blankenese—Ohlsdorf unter Berücksichtigung der gewonnenen wertvollen Erfahrungen ein Vorbild sein für andere elektrische Vollbahnen zum Nutzen des Verkehrs und der vaterländischen Industrie.

(Lebhafter Beifall.)

Zur Erläuterung des Vortrages dienten zahlreiche Lichtbilder.

Folge war eine erhebliche Einschränkung des elektrischen Betriebes und Einlegung einer gröfseren Anzahl von Dampfzügen auf der Strecke Blankenese—Ohlsdorf. Wenn auch Anfang Juli bei sämtlichen vier Bahnstromerzeugern des Kraftwerkes der betreffende Fehler beseitigt war, so ist doch vorläufig der gemischte Betrieb beibehalten worden, da sich mittlerweile auch die Notwendigkeit herausgestellt hat, die Isolation der Fahrleitungen und zum Teil der Speiseleitungen zu verdoppeln, und es nicht ratsam erscheint, den vollen elektrischen Betrieb vor Durchführung dieser Arbeiten, die voraussichtlich im September d. J. beendet sein werden, wieder aufzunehmen.

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden im Namen des Vereins für seinen allseitig mit grofsem Interesse aufgenommenen Vortrag.

Eine Besprechung schlofs sich an den Vortrag nicht an.

Als ordentliche Mitglieder wurden gemäfs der Abstimmung in den Verein aufgenommen die Herren: Richard Bremer, Dirigent der städtischen öffentlichen Beleuchtung, Berlin; Wilhelm Fink, Kgl. Regierungsbauführer, Hannover; Martin Gadow, Regierungs- und Baurat, Dortmund; Simon Hoffmann, Ingenieur, Berlin; Johannes Keidel, Regierungsbauführer und Diplom-Ingenieur, Hannover; Otto La Baume, Zivilingenieur, Fabrikdirektor a. D., Dt.-Wilmersdorf; Hans Le Blanc, Regierungsbaumeister, Königsberg i. Pr.; Heinrich Paulus, Fabrikant, Aachen; Regierungs- und Baurat Carl Röthig, Altona.

Der Bericht über die Versammlung am 25. Februar wird genehmigt.

Da die Tagesordnung hiermit erschöpft ist, schliefst der Vorsitzende die Versammlung.

Lokomotiven mit Hilfsmotoren

von Ingenieur Hermann Liechty, Bern

(Hierzu Tafel 1 und 54 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 83)

1890 zeigen die Kloseschen Lokomotiven für St. Gallen—Gais und die Abtschen für Pike's Peak die erstmalige Anwendung des Verbundsystems bei Zahnradmaschinen.

Abb. 31 und 32 zeigen die alten, Abb. 33 eine neuere

Abb. 34 zeigt einen Tramwaywagen mit zwei Drehgestelladhäsionsantrieben. Je die zweite Achse jedes Drehgestells trägt ein Hilfstriebwerk, das beim Befahren der Steilstrecken ein in eine Zahnstange eingreifendes Zahnrad elektrisch antreibt.

Abb. 31.

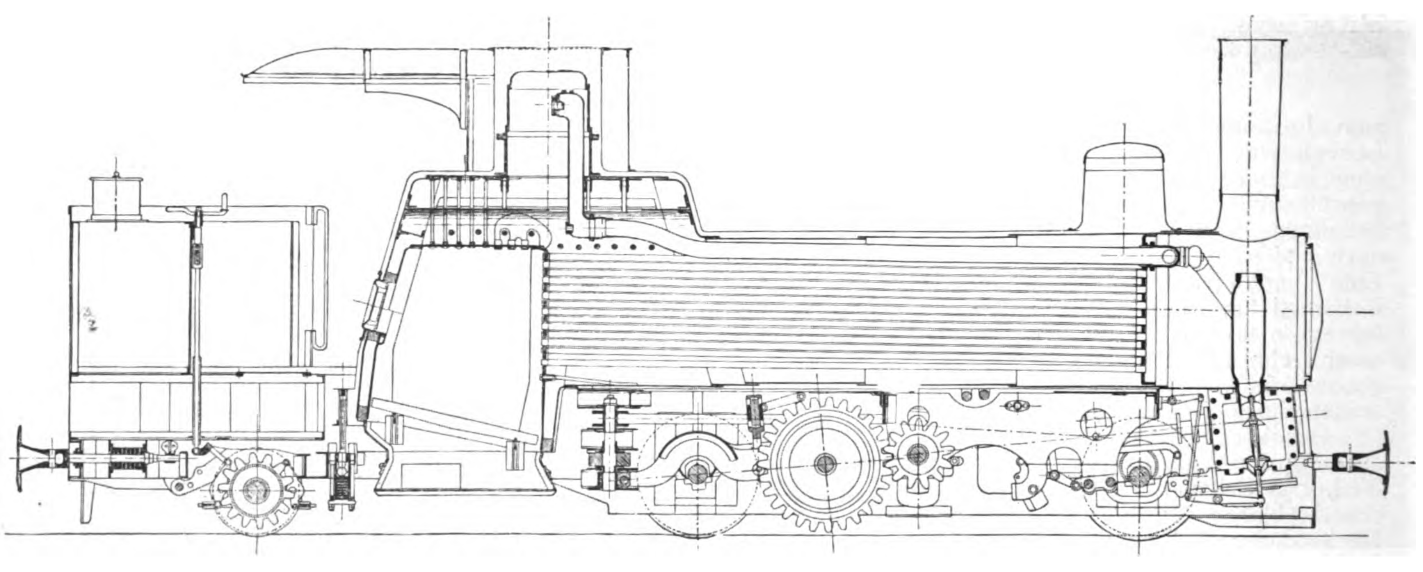
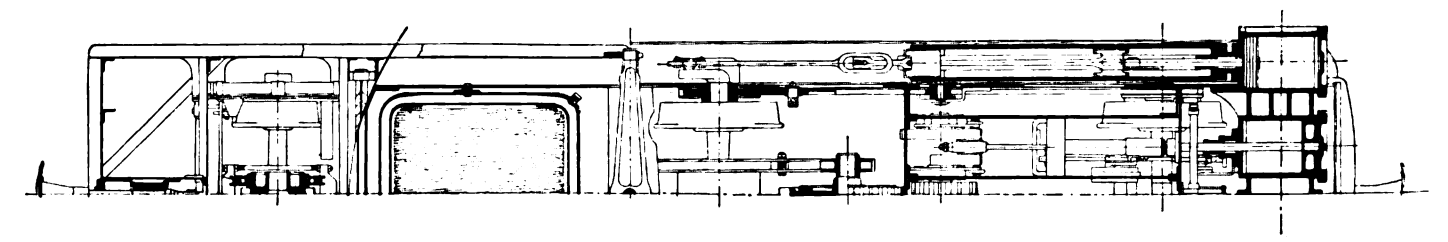


Abb. 32.



Gemischte 2/3 Lokomotive Bauart Klose der Appenzeller Strafsenbahn.

Lokomotive der Appenzeller Strafsenbahn, bei welcher angesichts der kleinen auftretenden Kräfte alle 4 Zylinder am Aufsenrahmen befestigt werden konnten, um sie übersichtlicher halten zu können. Auch bei dieser Bauart ist das Verbundsystem beibehalten worden.

Alle diese Fortschritte haben Betriebsmittel geschaffen, die nützlich überall da heute eingreifen, wo eben Adhäsion allein nichts mehr oder doch nur unter unerschwinglich hohen Opfern wenig auszurichten vermöchte.

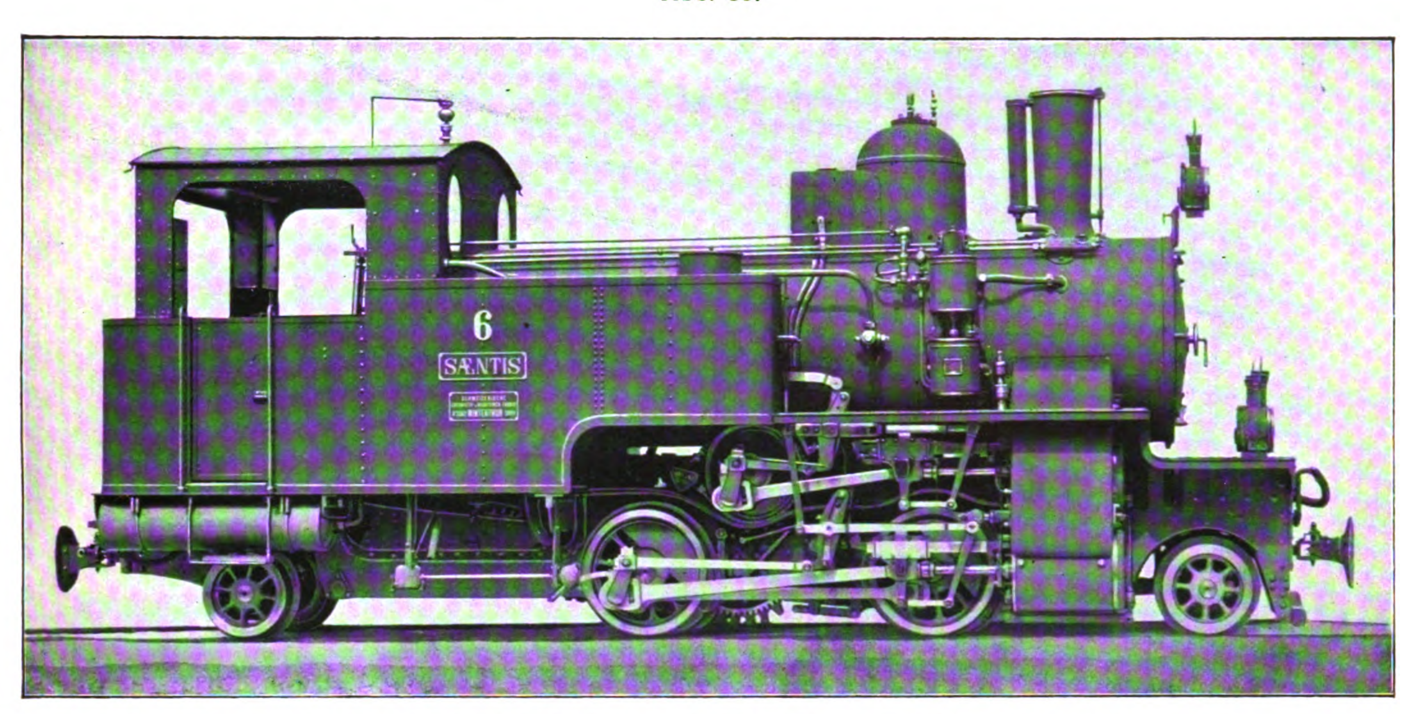


Aber der Fortschritt verlangte bald kürzere Fahrzeiten und Erhöhung des Zuggewichts, und so sehen wir heute neben der Bespannung von Zügen mit 2 gemischten Reib- und Zahnradlokomotiven auch gewöhnliche Adhäsionslokomotive und kombinierte Adhäsions- und Zahnradlokomotive in der Bergfahrt, die erstere an der Spitze, die letztere am Schlufs des Zuges, vereint sich in die zu leistende Arbeit teilend, in der Talfahrt aber die erstere allein und zwar mit erhöhter Geschwindigkeit über die Zahnstangenstrecken eilend; hindert sie doch nun nichts an der Entwicklung einer Geschwindigkeit, die nur noch begrenzt ist in einem die Sicherheit des Betriebes nicht gefährdenden Bremswege.

mit 4 gekuppelten Achsen und Zahnradübersetzung für Ariège (Frankreich) und als dreiachsige Lokomotive mit Kettenantrieb für die Strafsenbahnen Barcelonas (Abb. 42) ausgeführt worden waren.

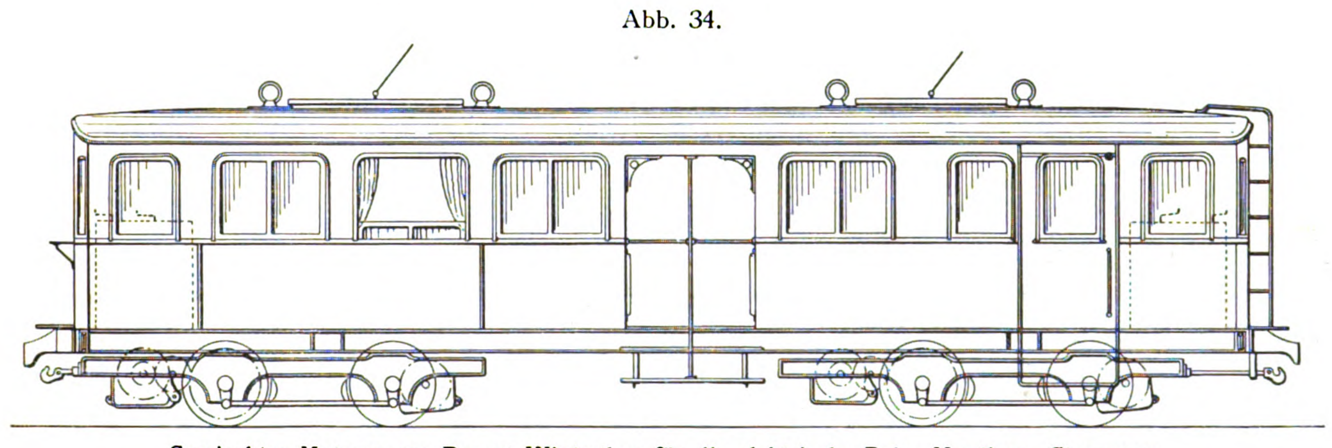
Waren es bei der erstern Gattung die Hilfsgetriebe, so waren es bei der letztern aber die Gelenkmechanismen, welche viel Reparaturen, hohe Unterhaltungskosten und eben mehr oder weniger auch mehr Defekte und dadurch Betriebsstörungen mit sich brachten; besonders war es Gölsdorf, der wieder zu der Einfachheit zurückzukehren versuchte und mehrfach gekuppelte Lokomotiven konstruierte, denen er zum Zwecke leichten Befahrens der Kurven Seitenbewegungen gewisser Achsen gab. Abb. 43

Abb. 33.



Gemischte 2/4 Lokomotive Bauart Winterthur der Appenzeller Strafsenbahn.

Abb. 34.



Gemischter Motorwagen Bauart Winterthur für die elektrische Bahn Monthey—Champery.

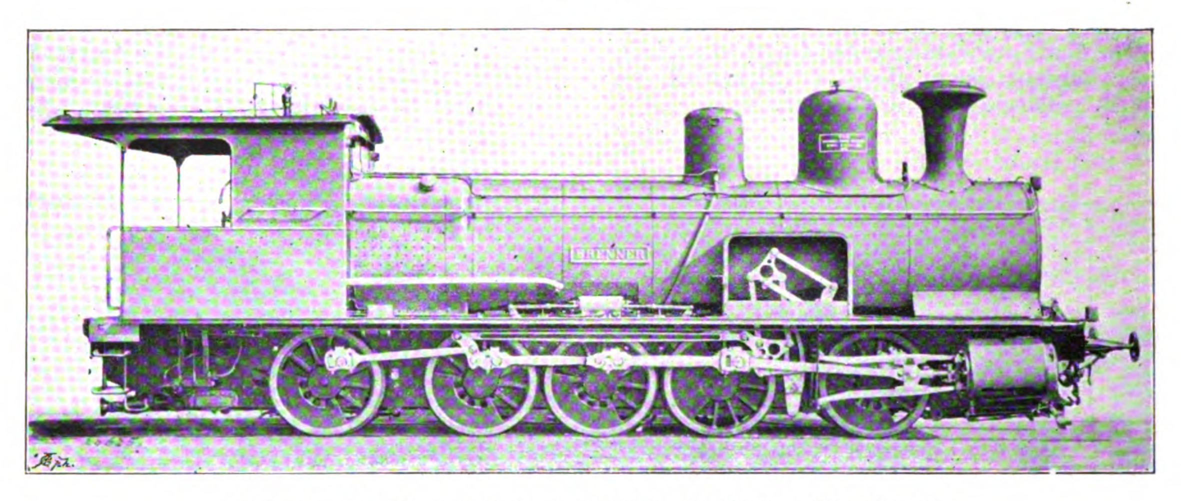
Hand in Hand mit vorgenannten Lösungen von Hilfsgetrieben gingen die Lösungen ohne Hilfsgetriebe, die Lösungen mehrachsiger Gelenklokomotiven für reine Reibstrecke mit nur einem gemeinschaftlichen Haupttriebwerk. Voran Klose, Abb. 35 u. 36 zeigen die Ausführung einer Lastzuglokomotive der württembergischen und herzegowinischen Staatsbahnen, gefolgt durch Hagans, siehe Abb. 37, eine Tenderlokomotive der k. k. preufsischen Staatsbahnen, und Klien-Lindner, siehe Abb. 38, eine Konstruktion, wie sie als Schlepptenderlokomotive für die sächsischen Staatsbahnen mit gröfster Befriedigung gebaut worden ist. Als Ausführung für schmalspurige Bahnen zeigen die Abb. 39—40 die Bauart Helmholtz, wie sie für die bosnisch-herzegowinische Staatsbahn ausgeführt worden ist, und die Bauarten Winterthur, wie sie (Abb. 41) als Lokomotive

und 44 zeigen zwei Ausführungen für Normalbahnen, Abb. 45 diejenige für eine Nebenbahn. Alle diese Ausführungen sollen sich bei richtiger Konstruktion sehr bewähren, während aber anders wieder Bedenken gegen solche vielgekuppelten Ungetüme, besonders hinsichtlich Abnützung der Bandagen und des Gleises, vorliegen.

Diese Abnützungen, Widerstände, ferner das erneute Trachten, das Tendergewicht ohne Herbeiziehung eines Hilfsmotors doch als Adhäsionsgewicht ausnützen zu können, brachten in dieser Zeit die Amerikaner Shay und Heisler dazu, von Vertikaldampfmaschinen aus durch Wellen und Winkelgetriebe die Achsen in einem, Achsgruppen im andern Falle anzutreiben, wie Abb. 46, 47 und 48 es zeigen. In Europa haben diese beiden Bauarten meines Wissens Ausführungen noch nicht erfahren.

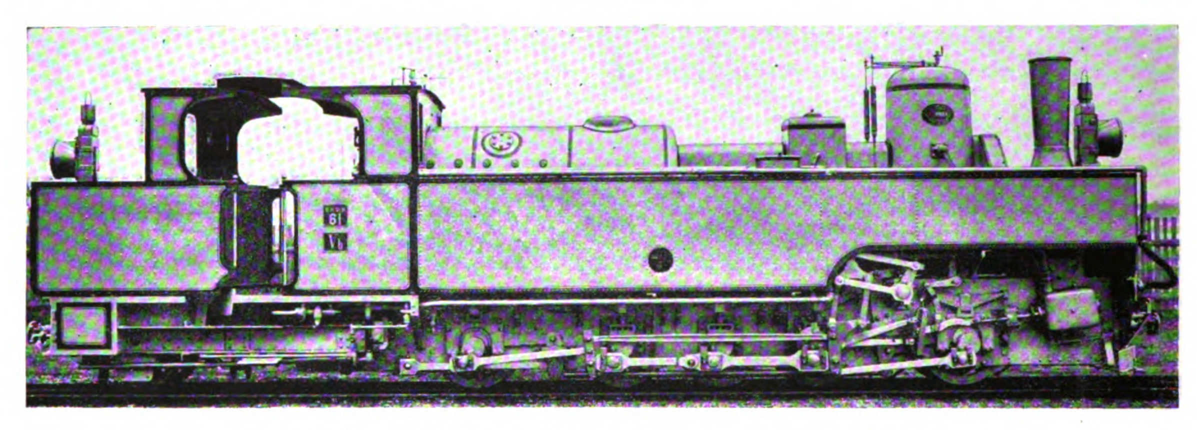
Mit den jährlich wachsenden Anforderungen an die Lokomotiven sind letztere heute Kolossen gleich an der Gröfsengrenze, die durch das Lichtraumprofil gesteckt ist, und doch mehrt sich das Verlangen nach gröfserer Leistungsfähigkeit stetig, hängt doch die Wirtschaftlichkeit des Eisenbahnbetriebes ab von möglichst hohen Fahrgeschwindigkeiten bei möglichst grofsen beförderten Zuggewichten, erreicht auf möglichst billige und sichere Weise. Eine Möglichkeit ist noch offen, die Zugkraftleistungen zu erhöhen durch die Erhöhung des Raddruckes bis zu der Grenze, wo diese von der Kraftquelle abhängig werden würde. In all diesen Richtungen studierte wieder allen voran Kraufs und seine Ingenieure und, von dem Gedanken ausgehend, dafs die Lokomotiven einer eigentlichen Mehrkraft nur beim Anziehen schwerer Züge oder beim Befahren von Steigungen bedürfen, versah er im Jahre 1896 zum ersten Male eine Lokomotive mit einem Hilfstriebwerke, um zeitweilig eine Hilfstriebachse anzutreiben, welche mittels einer Vorrichtung auf die Schienen geprefst werden konnte, bei Nichtgebrauch aber von denselben abgehoben wurde; auf der Weltausstellung zu Paris im Jahre 1900 fanden wir eine zweite Ausführung des gleichen Gedankens in anderer Gestalt, die Hilfstriebachse zwischen den Drehgestellachsen aufgehängt.

Abb. 35.



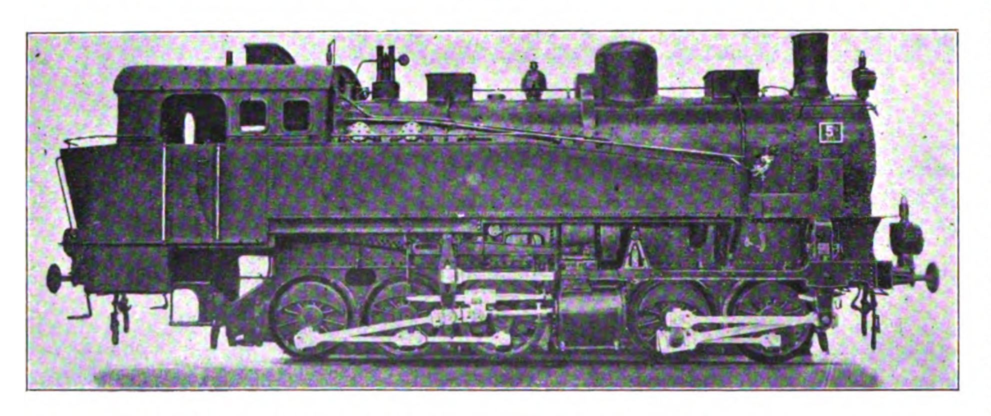
5/5 Lokomotive Bauart Klose der württembergischen Staatsbahnen.

Abb. 36.



5/6 Tenderlokomotive Bauart Klose der herzegowinischen Staatsbahnen.

Abb. 37.



5/5 Lokomotive Bauart Hagans der preufsischen Staatsbahnen.

Die Abb. 49 u. 50 zeigen diese beiden Konstruktionen, sodafs von weiteren Erklärungen Abstand genommen werden kann; bemerkt sei aber hier, dafs besonders die erstere während 10 Jahren im regelmäfsigen Schnellzugsdienst gefahren wurde, ohne dafs jemals irgendwelche unliebsamen Störungen an dem Hilfsmotor vorgekommen sind, bis diese Lokomotive bei dem Zusammenstofs von Türkenfeld zertrümmert wurde.

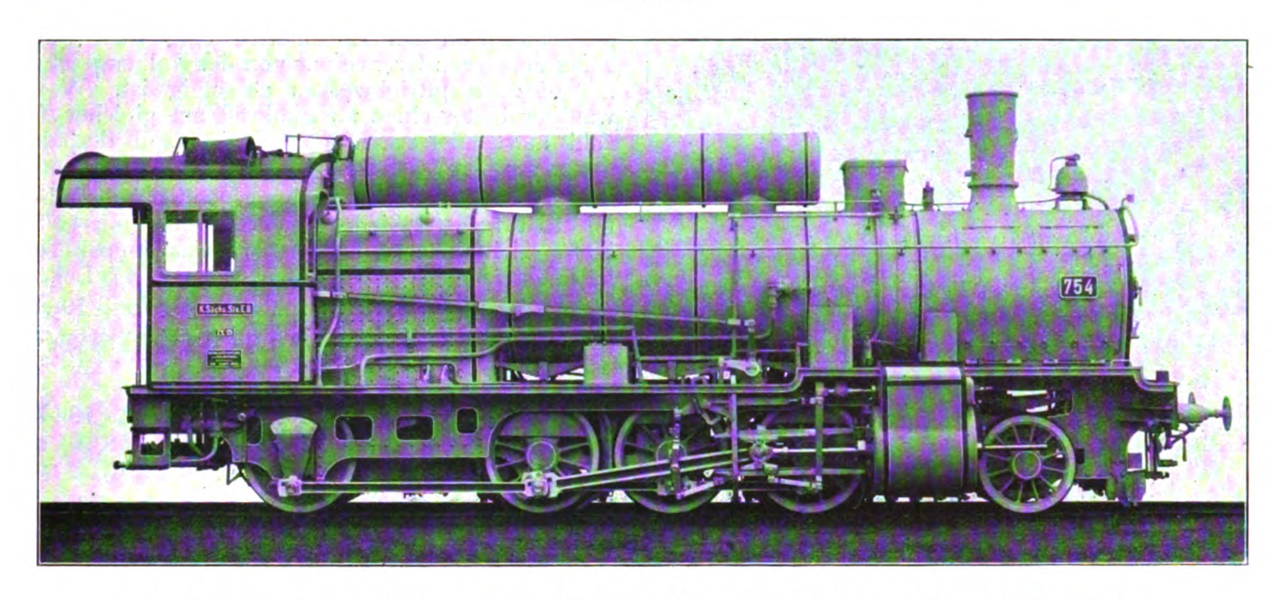
Leider wurde diesen berechtigten Lösungen keine weitere Folge gegeben, wohl angesichts des verhältnismäfsig kleinen Gewinnes an Zugkraft neben der in Kauf genommenen Komplikation.

Während die Lokomotive seit dem Unglück von Wädensweil so die verschiedensten Phasen durchgemacht hatte, ist die Strecke Wädensweil—Einsiedeln inzwischen anstandslos mit gewöhnlichen Reibungslokomotiven von 33 t Dienstgewicht betrieben worden, welche als echte Berglokomotiven, ihr ganzes Dienstgewicht als Reibungsgewicht ausnützend, bei einem Triebraddurchmesser von

allerdings nur 900 mm eine Zuglast von 66 t mit einer Geschwindigkeit von 18—22 km per Stunde beförderten. Das Netz dieser Bahn, ebenfalls erweitert und heute schweizerische Südostbahn heifsend, hat aber den Charakter der Stammlinie beibehalten, mufste sie doch mit der neuen Linie Rapperswil—Biberbrücke—Goldau ein Teilstück eben der Stammlinie befahren. Abb. 51 zeigt ein Längenprofil dieser Bahn, auch sofort dem Kenner mufste, was in der Folge den Nutzen bedeutend schmälerte, und nur Vertrauen, Sicherheit, Fleifs und Sparsamkeit am rechten Orte haben das Unternehmen zu halten vermocht, so dafs es heute finanziell gesichert und durch erreichte Verkehrsvermehrungen zu einer Rollmaterialvermehrung gezwungen ist.

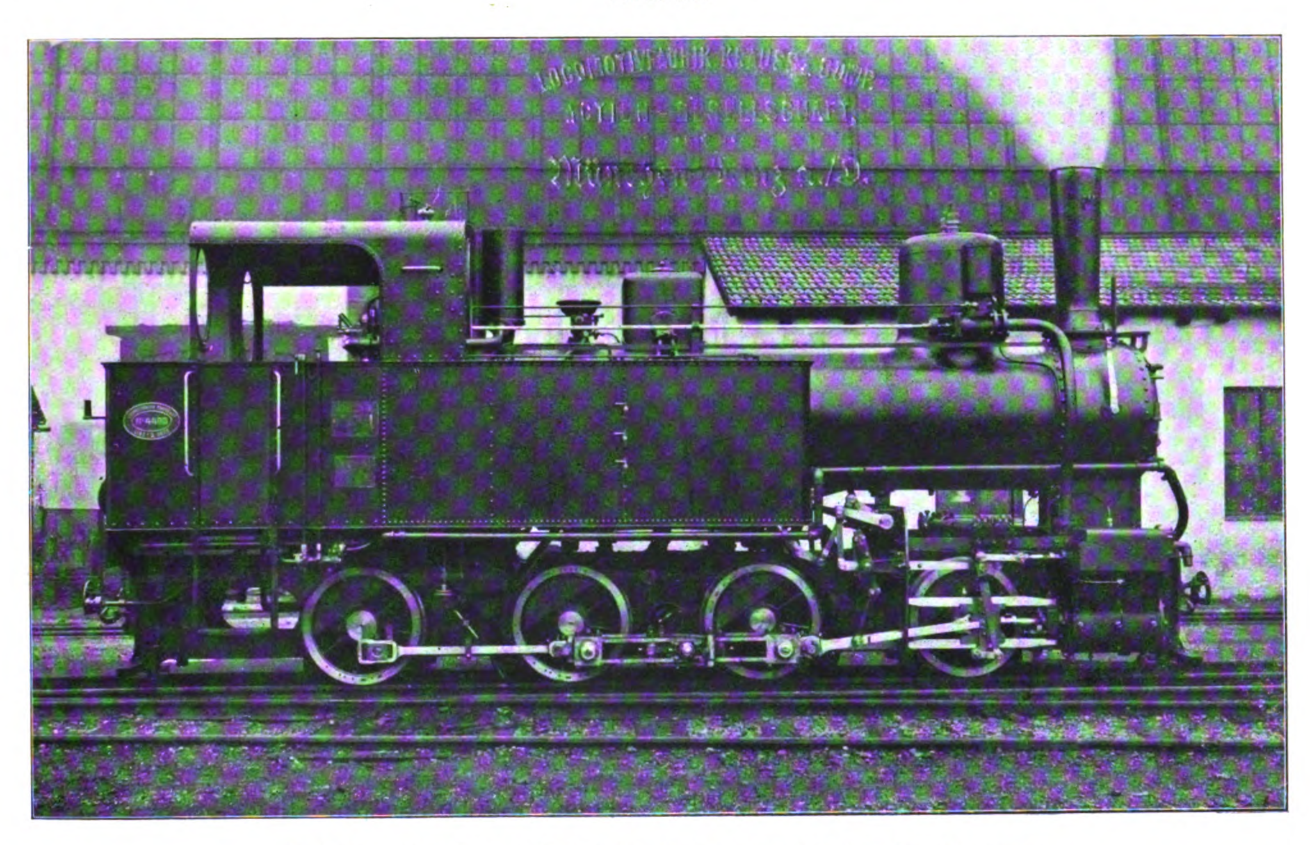
War es diese Bahn, welche vor 30 Jahren den Anlafs zum System Wetli gegeben, so ist es heute

Abb. 38.



4/5 gekuppelte Güterzuglokomotive der Kgl. sächsischen Staatsbahnen. Bauart Klien-Lindner.

Abb. 39.



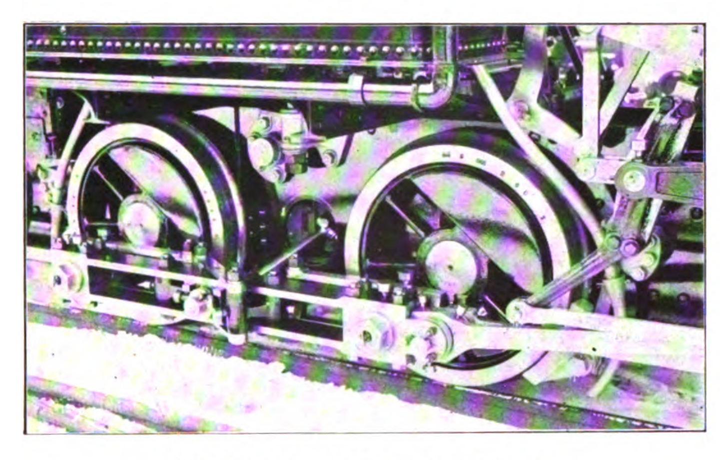
4/4 Lokomotive Bauart Helmholtz der herzegowinischen Staatsbahnen.

die aufsergewöhnlichen Betriebsverhältnisse zeigend, welche sich besonders in den letzten Jahren durch die Eröffnung einer Konkurrenzlinie und die dadurch mitgebrachte Kürzung der Fahrzeiten aufsergewöhnlich erschwert hatten. Eine Aufrechterhaltung gegenüber der Konkurrenz war unter diesen Umständen nur unter grofsen Opfern an Betriebsausgaben möglich, nachdem entsprechend der Kürzung der Fahrzeiten eine Verminderung der Zugbelastungen vorgenommen werden wieder diese Bahn, welche den Anlafs bot zu der kombinierten Adhäsionslokomotive, welche im nachfolgenden beschrieben werden soll.

In richtiger Erkenntnis der Verhältnisse war es Herr Ingenieur Alfred Laubi, Direktor der schweiz. Südostbahn, der für eine den eigenartigen und aufsergewöhnlichen Verhältnissen dieser Bahn voll entsprechende Lokomotive folgende Bedingungen aufstellte:

1. Gröfstmögliche Zugkraft.
2. Gröfstmögliche Geschwindigkeit.
3. Kleinster, fester Radstand und möglichst leichte Beweglichkeit in den Kurven von 150 m.
4. Möglichste Einfachheit der Lokomotive zur Reduktion von Abnützung, Reibungswiderständen und damit Reparaturkosten.
5. Möglichst kleiner Kohlenverbrauch.

Abb. 40.



Gelenk-Triebwerk Bauart Helmholtz.

Dieses Projekt (s. Tafel 1), ist eine dreifach gekuppelte Lokomotive, deren Mittelachse seitlich verschiebbar ist, mit vorgebautem Drehgestell, welche, obgleich wenigstens zeitweilig alle Achsen antreibend, gegenüber andern Konstruktionen keine überhängend angeordneten Zylinder hat, um die schlingernden Bewegungen nach Möglichkeit zu reduzieren. Die Achsen dieses Drehgestelles werden nun zur Erreichung möglichst hoher Zugkraft in den Steilstrecken unter Anwendung eines Hilfsmotors zu Triebachsen gemacht. Nach überwundener Steigung wird dieser so abgestellt, dafs die betreffenden Achsen als Laufachsen der Lokomotive eine Geschwindigkeit zulassen, deren Grenze nur von der Kolbengeschwindigkeit des Haupttriebwerkes abhängig ist. Welch gewaltiger Unterschied an Zugkraft bei gleicher Achsenzahl auf Steilstrecken möglich ist, soll deshalb kurz folgender Vergleich zeigen, den die Abb. 52 erläutert.

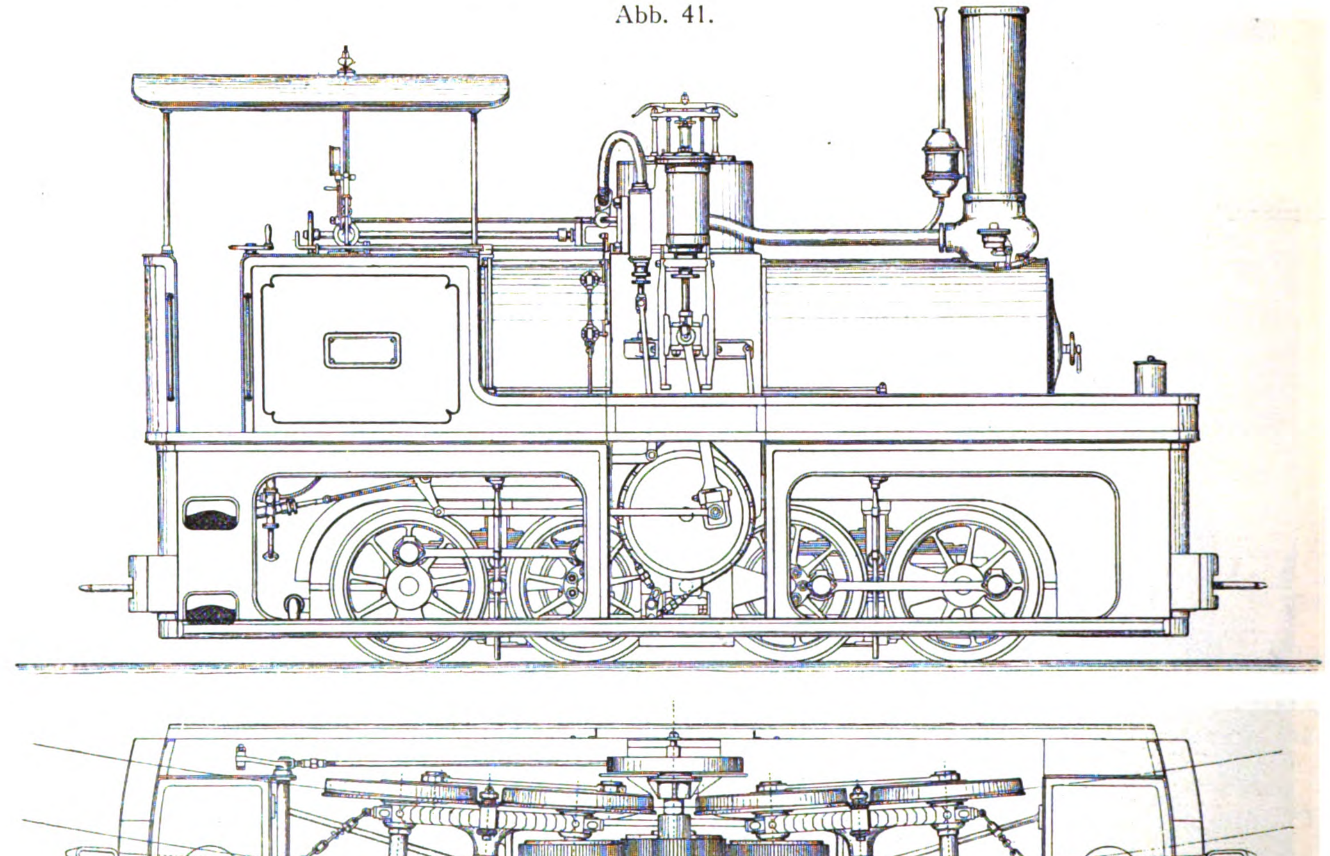
Es sei der runden Rechnung halber jede Triebachse mit 15 t belastet, jede Laufachse nur mit 10 t. Auf 50 ‰ zieht jede an Nutzgewicht das doppelte des Adhäsionsgewichtes. Es ergibt sich für die 4/5 Lokomotive

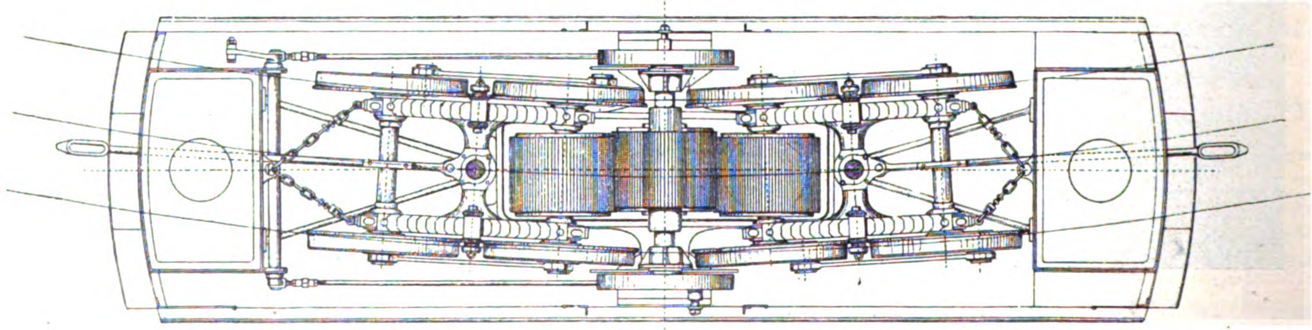
Dienstgewicht	$4 \times 15 + 10 =$	70 t
Adhäsionsgewicht	$4 \times 15 =$	60 t
Nutzgewicht	$(2 \times 60) - 10 =$	110 t

für die 3/5 zw. 5/5 (System Liechty)

Dienstgewicht . . .	$(3 \times 15) + (2 \times 10) =$	65 t
Adhäsionsgewicht . .	$(3 \times 15) + (2 \times 10) =$	65 t
Nutzgewicht	$(2 \times 65) =$	130 t

Abb. 41.





4/4 Lokomotive Bauart Winterthur.

Diesem Progamme sollte mit einer 4/5 Lokomotive entsprochen werden.

Der Verfasser, s. Z. Leiter des Maschinendienstes der Südostbahn, stellte diesem Projekte ein solches einer 3/5 zw. 5/5*) Lokomotive mit Hilfsmotor entgegen.

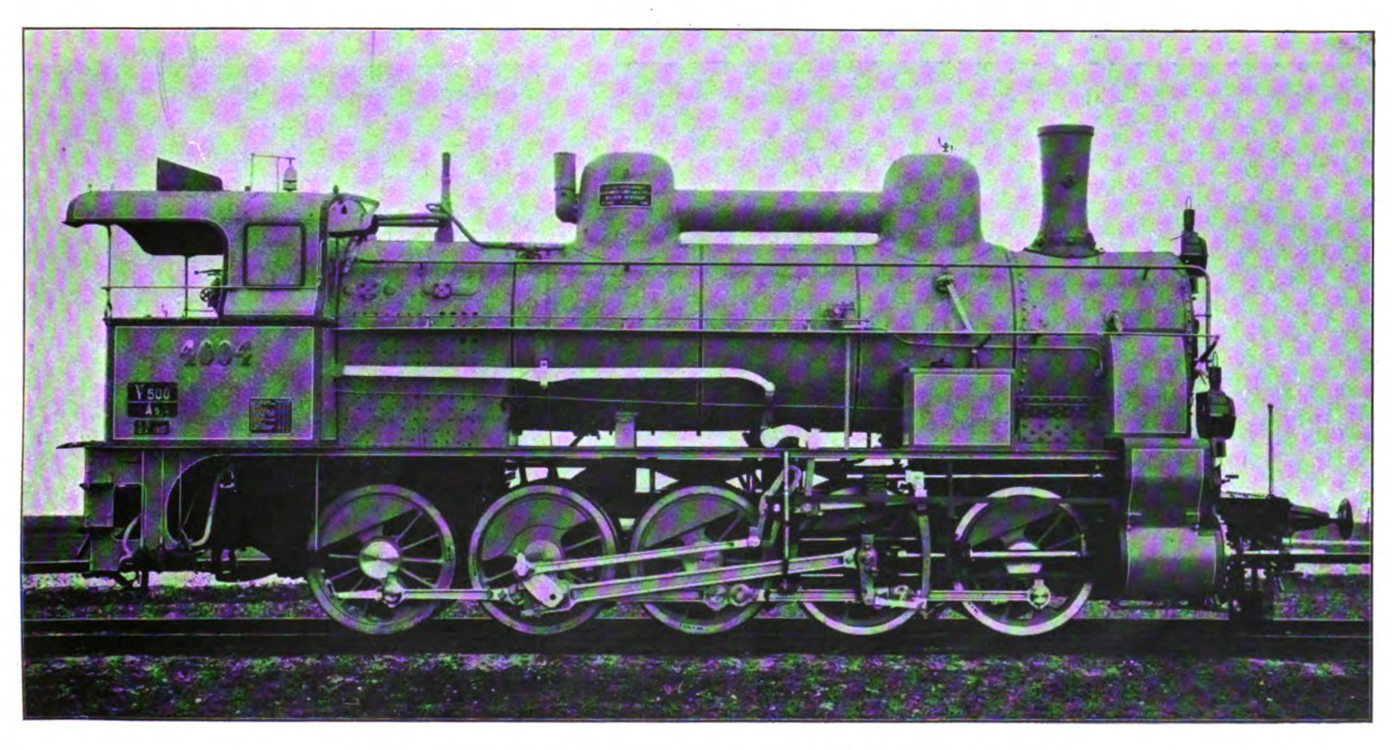
*) zw. = zeitweise.

Um der zweiten Bedingung zu entsprechen, wurde es nötig, die Achsen des Drehgestelles, welche in der Bergfahrt auch durch einen Hilfsmotor zeitweise mitgenommen werden, auf möglichst einfache Art von demselben unabhängig zu machen, um für erstere eine höhere Tourenzahl zuzulassen, nachdem sie nicht mehr an die des Hilfstriebwerkes gebunden sind. Die Zusammen-

Abb. 42.

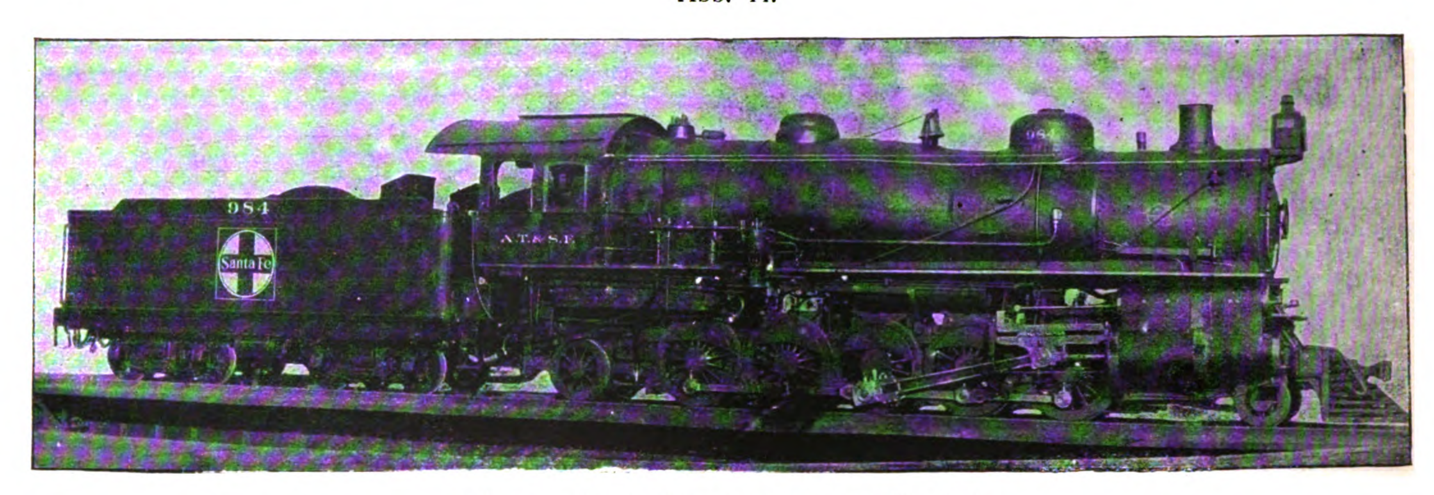
3/3 Lokomotive Bauart Winterthur.

Abb. 43.



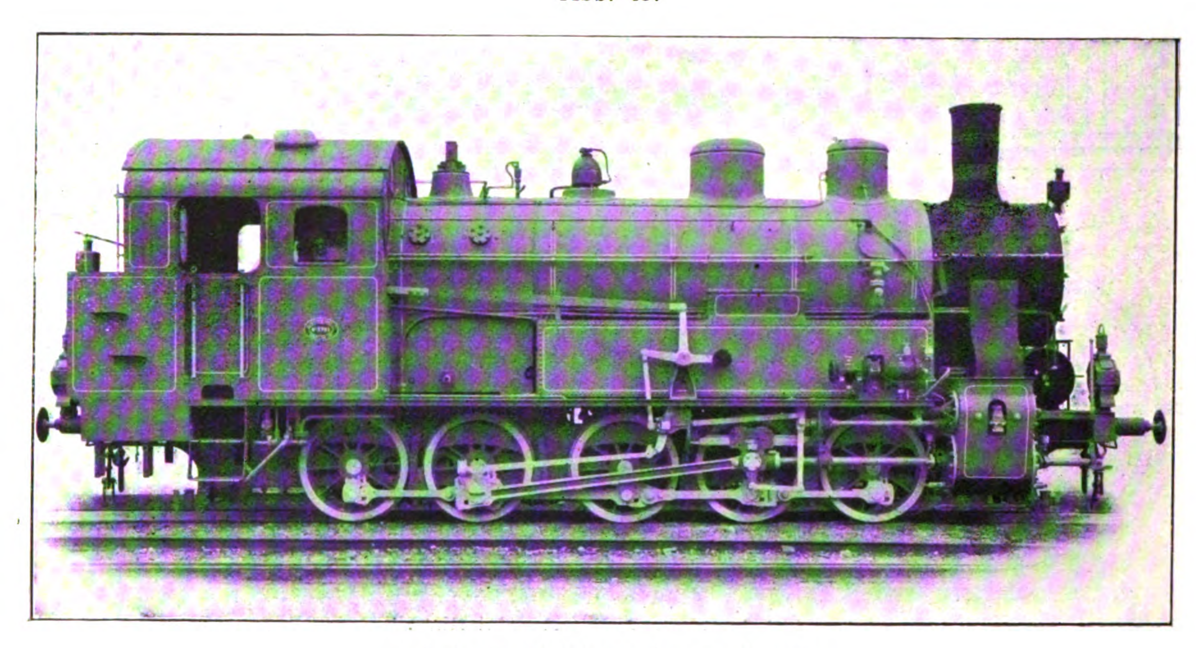
5/5 Lokomotive Bauart Gölsdorf der österreichischen Staatsbahnen.

Abb. 44.



5/7 Lokomotive der Topeka & Santa Fe-Eisenbahn.

Abb. 45.



5 achsige Tenderlokomotive von Kraufs.

Abb. 46.



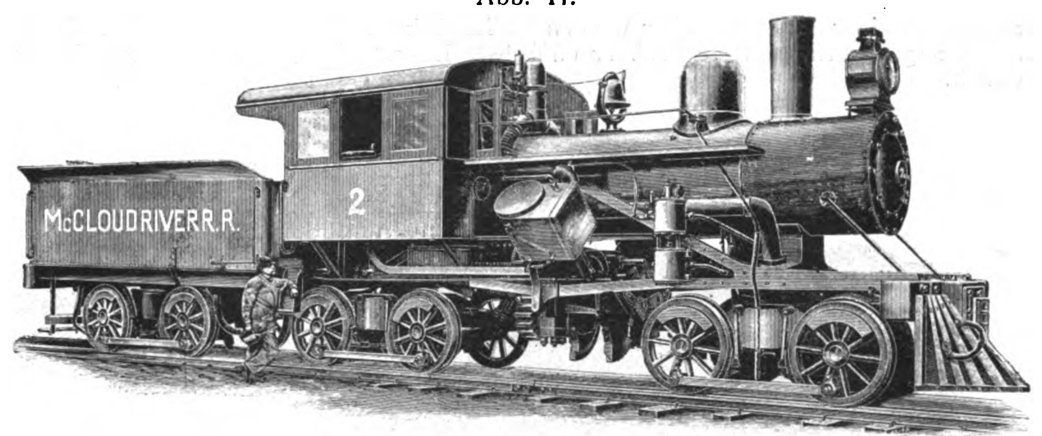
8/8 Lokomotive Bauart Shay der Chesapeake & Ohio-Eisenbahn.

stellung Abb. 1 auf Tafel 1 zeigt nun, wie zu diesem Zwecke auf dem Drehgestell eine zweizylindrige Dampfmaschine sitzt, welche der Einfachheit halber nur durch zwei an Exzentern hängende Kolbenschieber mit konstanter Füllung gesteuert ist; mufs doch das Hilfstriebwerk nur stets in der Bergrichtung bei der Arbeit mithelfen, einen Zahnkolben mittreibend. Auf der hinteren Laufachse, beide sind durch Kuppelstangen verbunden, sitzt ein Zahnkranz und zwischen ihm und der Achse eine Otto'sche Kuppelung. Die Konstruktion ist also einfach, aber geradezu verblüffend die Einfachheit der Handhabung, da der Lokomotivführer, einzig einen Hilfsregulator öffnend, den Zahnkolben dreht, dieser den Zahnkranz dreht, bis dessen Geschwindigkeit gleich

oder gröfser als jene der Achse selbst wird, wodurch das Festlegen der Kuppelung erfolgt. Nach überwundener Steigung schliefst der Lokomotivführer seinen Hilfsregler wieder und durch die Trägheit des Hilfstriebswerkes einerseits, den durch die Reibung auf den Schienen den Laufachsen vom Haupttriebwerk übertragenen Impuls andrerseits, löst sich die Verbindung und wie eine 3/5 Lokomotive mit freiem Drehgestelle, kann die Lokomotive, da die drei Triebachsen völlig ausreichen, sich den Kurven schön anschmiegend, bei geringster Abnützung und geringsten Widerständen den übrigen Weg abrollen, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die der 4/5 Lokomotive überlegen ist.

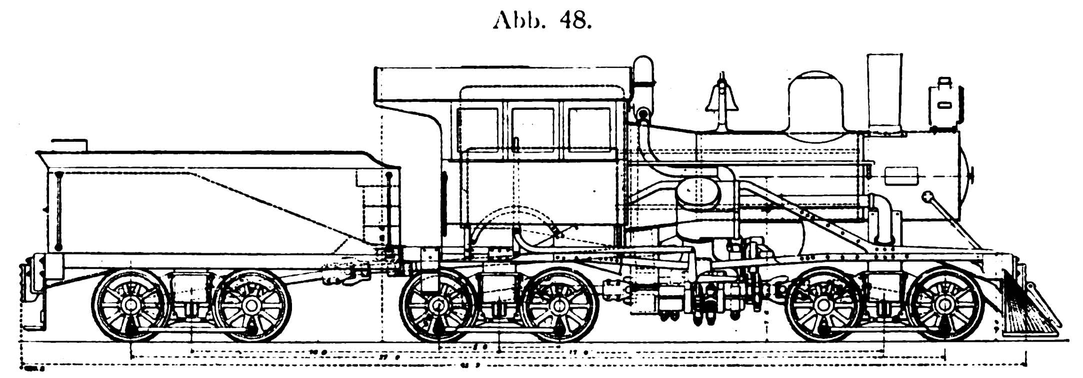
Betrachten wir das Längenprofil der Bahn, so zeigt sich, wie in jeder Fahrrichtung das Hilfstriebwerk nur während eines kleinen Bruchteils der Fahrt, 22 pCt. der Strecke in der einen, 24 pCt. in der andern Fahrtrichtung, hat in Tätigkeit gesetzt werden müssen, während des ganzen andern Teiles der Fahrt aber bei jedem andern System hätte umsonst mitrollen müssen. Dabei hätte es noch an der Entfaltung einer höheren Geschwindigkeit gehindert. Die Zeichnung zeigt auch, wie der Bedingung 3 Kurven von 150 m Radius befahren soll und dabei eine möglichst grofse Geschwindigkeit erreichen können soll. Die letzte Bedingung, möglichst kleiner Kohlenverbrauch pro geleistetes Nutztonnenkilometer, geleistet in der

Abb. 47.



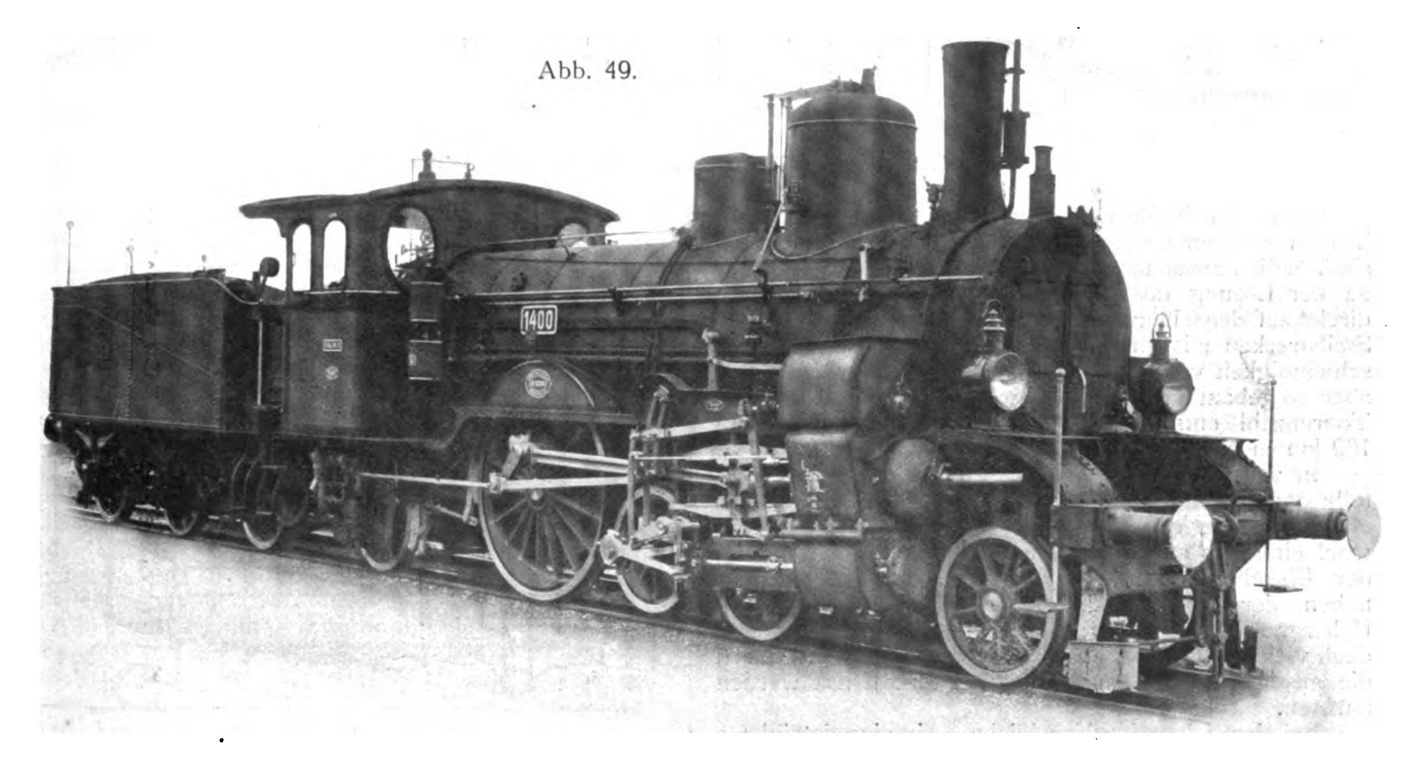
6/6 Lokomotive Bauart Heisler.

Abb. 48.



6/6 Lokomotive Bauart Heisler.

Abb. 49.



1/5 zw. 2/5 Lokomotive Bauart Krauß der bayerischen Staatsbahnen.

für eine Lokomotive mit 5 Triebachsen voll entsprochen ist.

Möglichste Einfachheit der Lokomotive. Gewifs ist sie so einfach wie möglich geworden, so einfach wie jede andere Lokomotive, welche mit 5 Triebachsen gleichen Zeiteinheit über die ganze Bahn, wird ebenfalls durch diese Lokomotive erfüllt werden. Sie arbeitet schlechtesten Falles über den kleineren Teil der Bahn unwirtschaftlicher als ihre Konkurrentin, aber über den gröfseren Teil der Bahn wirtschaftlicher als jene.

Interessant auf jeden Fall werden Versuche in dieser Richtung sein.

Wie seine Vorfahren Cathcart, Handyside, Abt und Kraufs, greift auch dieses System zur zeitweiligen Vergröfserung der Zugkraft zur Anwendung eines Hilfstriebwerkes. Anstatt eines Zahnrades oder einer Wickelachse oder einer Senkachse aber werden die Laufachsen selbst angetrieben, also die denkbar einfachste Lösung erzielt.

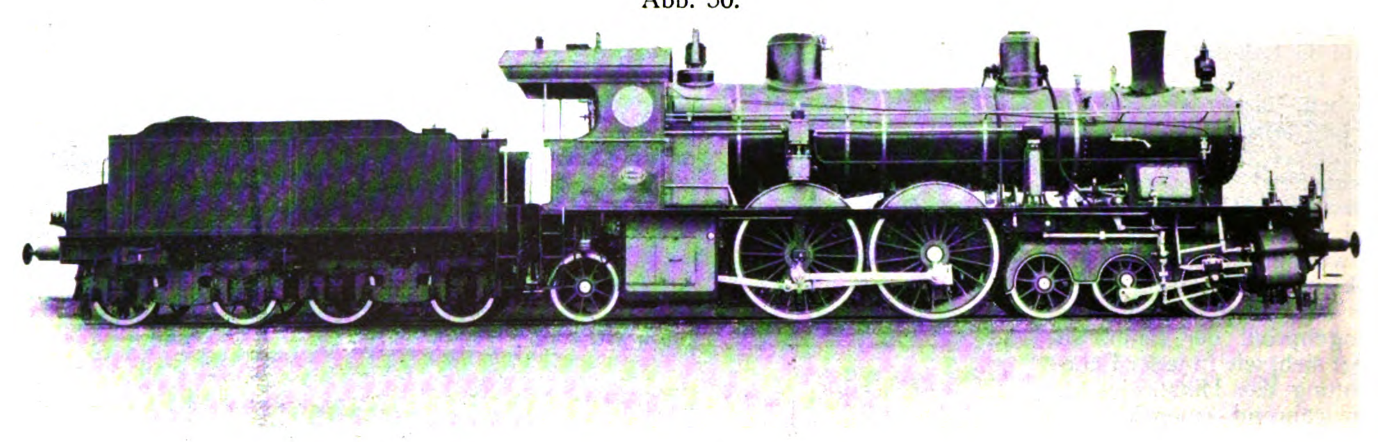
möglichst billig und möglichst schnell von Basel nach Chiasso geführt werden, mit Aufenthalt in Olten, Luzern, Göschenen, Bellinzona und Chiasso.

Diese Strecke weist verschiedentlich Steigungen auf bis zu 26 ‰, so zur Uebersteigung des Hauensteins, des Gotthards und zuletzt des Monte Cenere.

Abb. 54 zeigt ein Längenprofil dieser Strecke.

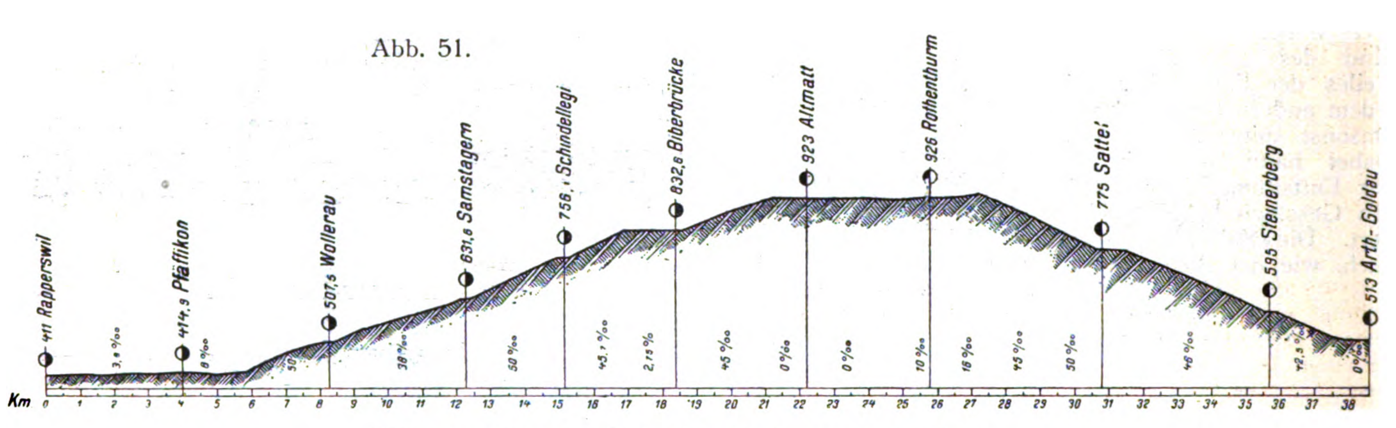
Auf der Maximalsteigung befördert heute die stärkste Lastzuglokomotive einen Zug von 200 t, die Schnell-

Abb. 50.



2/6 zw. 3/6 Lokomotive Bauart Kraufs der pfälzischen Bahnen.

Abb. 51.



Uebersichtslängenprofil der Strecke Rapperswil — Goldau.

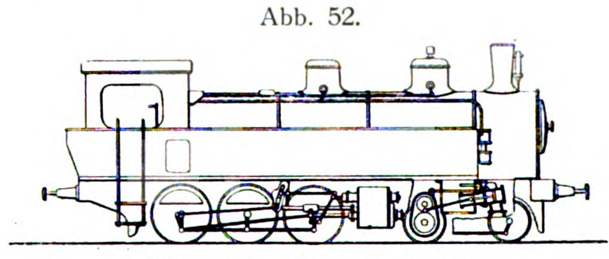
Der natürliche Zusammenhang, dafs die gröfsten Steilbahnen mit den Gegenden, die reich an Wasserkräften sind, örtlich zusammenfallen, führten den Verfasser aber zu der Lösung des Antriebes der Laufachsen durch direkt auf denselben sitzende Dynamos, die z. B. in den Steilstrecken mit ihrer normalen Tourenzahl einer Geschwindigkeit von 45 km per Stunde entsprechen, dabei aber so gebaut sind, dafs sie, wenn stromlos, auch eine Tourenzahl entsprechend einer Geschwindigkeit von 100 km nicht hindern (Abb. 53).

In welcher Weise die wirtschaftlich gröfsten Vorteile dadurch möglich werden, soll deshalb hier wieder ein Beispiel zeigen. Vorerst sei kurz erwähnt, dafs wohl eine der gröfsten Tagesfragen die Elektrisierung der Eisenbahnen ist, die gröfste Schwierigkeit aber neben der Kostenfrage der möglichst anstandslose Uebergang vom heutigen Dampfbetrieb bildet; liegen doch viele Millionen im heutigen Rollmaterial investiert, die ausdienen und damit rationell amortisiert werden müfsten.

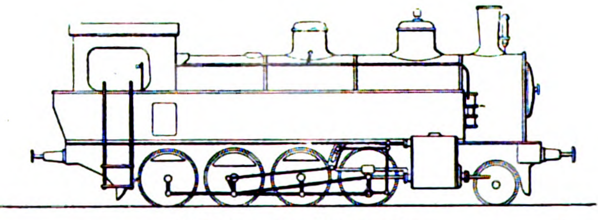
Bei dem folgenden Vergleiche — in eine detaillierte Rechnung der Kosten von Dampf- oder elektrischem Betrieb einzutreten, würde wohl aus dem Rahmen dieser Abhandlung führen — sollen deshalb die Kosten einer Pferdekraft, am Radumfange abgegeben, als gleich angenommen werden.

Die wichtigste, betriebstechnisch schwierigste Eisenbahnlinie, welche die Schweiz durchquert und Deutschland mit Italien verbindet, ist entschieden die Strecke Basel — Olten — Luzern — Chiasso. Sie soll auch als Beispiel dienen. Es soll ein möglichst schwerer Zug

Abb. 52.



Schema der Type 3/5 zw. 5/5.



Schema der Type 4/5.

zuglokomotive der Type A 3/5 einen solchen von 120 t bei einer Geschwindigkeit von 45 km per Stunde, auf den Steigungen von 16 ‰ einen Zug von 240 t. Die gröfste Geschwindigkeit der Lastzuglokomotive ist 60 km per Stunde, der Schnellzuglokomotive 100 km per Stunde. 2 Schnellzuglokomotiven führen 240 t.

Abb. 2 und 3 auf Tafel 1 zeigt das Schema dieses Zuges einerseits, anderseits aber die Möglichkeit, das gleiche Nutzgewicht auch mit nur einer Lokomotive be-

fördern zu können, wenn die Drehgestellachsen in den Steilstrecken zur Mitarbeit herangezogen werden, sie zeigt aber auch zugleich, wie in letzterem Falle das Totalzuggewicht um 100 t oder fast 1/4 kleiner geworden ist. Welche riesige Ersparnis, einzig der Gewinn an toter Last, von 100 t neben der Nutzlast von 240 t erreicht wird, soll kurz an Hand des Längenprofils gezeigt werden, wobei wir nur die drei eigentlichen Steigungen und diese nur soweit in Berücksichtigung ziehen, als heute die Vorspannlokomotiven wirklich gebraucht werden.

Es ist von

	Länge	überwundene Höhe
Basel—Olten	40 km	280 m
Erstfeld—Göschenen	30 km	634 m
Bellinzona—Rivera	15 km	243 m

und die Fahrzeit beträgt

Basel—Olten	53 Minuten,
Erstfeld—Göschenen	45 „
Bellinzona—Rivera	23 „

Es ergäbe dies rund 700 Pferdekraft-Stunden oder bei Einrechnung der Leerfahrten, also bei 130 ersparten Lokomotivkilometern, nachdem laut Tabelle 19 des Jahresberichtes 1906 der Gotthardbahn pro Lokomotivkilometer verbraucht wurden:

Brennmaterial	46,72 cts.
Schmiermaterial	1,68 „
Reparaturkosten	17,07 „
per km total	65,47 cts.

Nachdem laut Tabelle 24 desselben Berichtes die Ausgaben für den Lokomotivführer und Heizer 24,9 cts. per Lokomotivkilometer erreichen, so ergäbe sich eine Ersparnis pro Lokomotivkilometer von 90,4 cts. oder 117 1/5 Franken pro Zug, ohne das Nutzgewicht geschmälert zu haben.

Das heifst aber bei 15 Zügen in jeder Richtung pro Tag 3525 Fr., pro Jahr 1285000 Fr., wofür dem elektrisch angetriebenen Drehgestell in den Steilstrecken eine Kraft von 600 PS zuzuleiten wäre.

Die Differenz ist ein reiner Gewinn, da die Verzinsung der Wasseranlage, inbegriffen die Zuleitung zur Verbrauchsstelle, aus der Wasserkraft zu decken ist; dieses ist hier aber um so leichter möglich gemacht, je kürzer, einfacher, daher billiger letztere ausgeführt werden kann.

Haben bisher zur Ueberwindung der eigentlichen Steilstrecken nur in denselben eingelegte Drahtseile, Ketten, Zahnstangen, Winkelschienen und Hilfsreibschienen Anwendung gefunden, so legt der Verfasser auf diesen Strecken nur eine elektrische Kraftzuleitung an.

Bedenkt man, dafs diese kombinierte elektrische und Dampflokomotive an Zugkraft der Güterzugslokomotive überlegen ist, so liegt Grund genügend vor, auch die Lastzüge nur noch mit gemischten Lokomotiven zu führen, um auch für diese Gattung von Zügen in der Ebene und im Gefälle gröfsere Geschwindigkeiten zulassen zu können, was um so eher möglich ist, als die Einführung automatischer und kontinuierlicher Bremssysteme auch bei den Güterzügen Fortschritte macht.

Dadurch werden Ersparnisse an Lokomotiven entstehen, weil sie früher wieder zur Verfügung stehen und besonders in allen Zuggattungen mit gleichen Vorteilen verwendet werden können.

Alle Strecken mit gröfseren Steigungen als 16 ‰ wären also mit elektrischen Stromzuleitungen zu versehen, damit ein Zug von 240 t Nutzgewicht mit einer Lokomotive allein von Basel bis Chiasso durchgeführt werden könnte, wie dies in Abb. 54 durch die strichpunktierte Linie angegeben worden ist. Wohl wird ein kleiner Teil der Strecke heute noch einspurig betrieben oder ist die zweite Spur noch erst im Bau. Es soll jedoch durchgeführte Doppelspur angenommen werden. Es zeigt sich dann, dafs die elektrische Stromzuführung nur auf eine Länge von 120 km zu bauen wäre, oder auf nur 19 pCt. der Bahngleislänge. Bei einer Ausgabe von 15000 Fr. pro km würden die Erstellungskosten 1800000 Fr. betragen. Die ganze Strecke mit elektrischer Stromzuführung zu versehen, hätte aber bei 640 km Gleislänge 9600000 Fr. gekostet, abgesehen von den

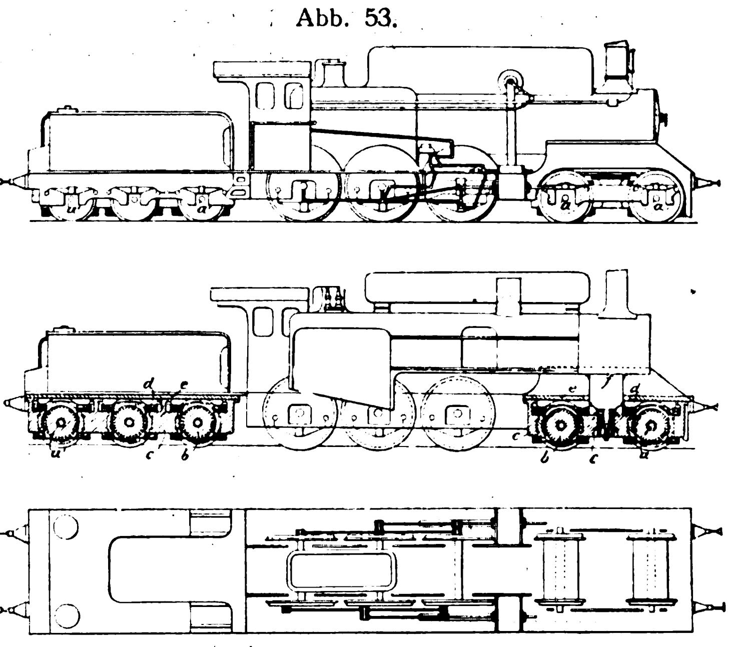
12 Stationen von Bedeutung à 30000 Fr.	=	360000 Fr.
48 Stationen einfacherer Art à 20000 Fr.	=	960000 Fr.
welche total		1320000 Fr.

gekostet hätten. Für Zuführungsleitungen auf den nicht ausgerüsteten Strecken sind nur jährlich 72000 Fr. Kapitalzinsen zu bezahlen.

Haben heute die Auslagen für Brennmaterial der Vorspannlokomotiven die Summe von 200000 Fr. betragen, so wird die Aussicht vorhanden sein, dafs aus dem gemischten Betrieb Ersparnisse von 72000 Fr. möglich sein werden.

Diese Möglichkeit wird aber verschwinden, wenn jährlich eine halbe Million Zinsen für die Zuleitung auf der ganzen Strecke zu bezahlen wären, da bei dem Rollmaterial allein Lokomotiven im Wert von 12 Millionen ersetzt werden müfsten durch elektrische Lokomotiven, die allergünstigsten Falles wieder soviel kosten würden.

Abb. 53.



Antrieb der Laufräder durch Elektromotoren.

Dabei würde aber die in den gemischten Lokomotiven vorhandene Dampfreserve verloren gehen.

Wie die Abb. 54 zeigt, sind an dieser Strecke Wasserkräfte vorhanden, heute aber erst die eingetragenen in dem angegebenen Mafse ausgebaut. Bei einer sofortigen Umwandlung in elektrischen Betrieb müfsten bis zur Durchführung desselben diese Kräfte nutzlos verrinnen, während sie heute schon zum Antrieb eines Drehgestells ausreichen dürften.

Während ich dies schreibe, herrscht bei uns ein Winter, wie sich der Verfasser nur eines gleichen erinnern kann, und die Zeitungen melden Betriebsstörungen von da und dort. Unsere meisten elektrisch betriebenen Bahnen haben den Betrieb einstellen müssen und behelfen sich mit Dampflokomotiven, sei es, dafs die Stromzuleitungen versagten, besonders aber wegen des eingetretenen Wassermangels, wodurch die idealen Kraftquellen versiegt sind.

Das ist allerdings ein bitterer Tropfen in die Elektrisierungsträume gewisser Leute und hierin liegen die Gründe, dafs die Direktionen der verschiedensten Eisenbahnverwaltungen, die gerne den Fortschritt der Elektrizität unterstützen wollten, nicht mit Unrecht leise zurückhalten, bis diese Frage, an sich reif geworden, eine reife Frucht bringt und damit vor finanziellem Schaden bewahrt.

Gerade in diese Uebergangsperiode soll hier die Dampflokomotive mit elektrisch angetriebenen Lauf- oder Tenderachsen treten, um während derselben bei geringsten Umbaukosten grofse Ersparnisse zu bringen und dem Elektrisierungsgedanken darin entgegen zu arbeiten, dafs ohne Neuanschaffungen die Leistungs-

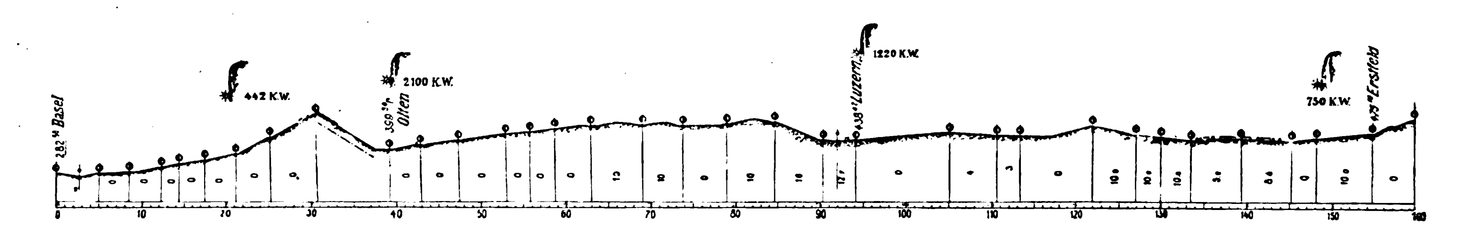
fähigkeit vermehrt wird, die Wasserkräfte, heute erst teilweise ausgebaut, doch gewinnbringend ausgenützt werden können, die Zuleitungen aber schon Glieder des künftigen Netzes sind. Dabei würde diese gemischte Lokomotive aber bei Vorkommnissen vorerwähnter Art als Reserve schon zur Hand sein, Störungen würden nur gerade in der Steilstrecke befindliche Züge treffen. Bei rechtzeitiger Verständigung würden wie heute Vorspannlokomotiven verwendet werden.

Wie aus Abb. 53 ersichtlich, sitzen die Rotoren direkt auf den Achsen, und die Statorgehäuse sind direkt aus den Rahmen und ihren Querverbindungen gebildet. Auf diese Art ist die Anzahl der Lager, sogar die der Schmierlöcher nicht einmal um eines vermehrt worden. Von einer Komplikation für die Bedienung kann also hier nicht gesprochen werden.

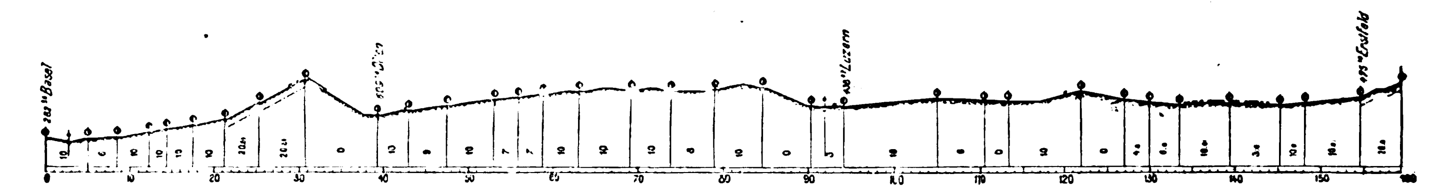
Auch die Regulierungsapparate sind keine fühlbare Komplikation, da der Lokomotivführer (die

Abb. 54.

Längenprofil der Strecke Basel—Luzern—Chiasso.



Fahrtrichtung ⟶ Basel - Chiasso.



Von nicht zu verkennendem Vorteil beim Uebergang zum elektrischen Betrieb durch die gemischte Lokomotive wäre das allmähliche Sicheinarbeiten des Personals in das Umgehen mit elektrischen Lokomotiven.

Gewifs wird der gemischten Lokomotive der Vorwurf der Kompliziertheit gemacht. Hierauf soll zum Schlufs eingegangen werden, um den Lesern zu zeigen, dafs dies nicht in Betracht kommen kann, anderseits bei der Umgehung der Komplikation an der Lokomotive einmal der Gewinn geschmälert wird, zudem betriebstechnische Komplikationen hinzutreten, welche die ersteren weit überwiegen.

Es wird befürchtet, dafs an ein und derselben Lokomotive Dampfmaschine und Elektromotoren nicht harmonisch zusammen arbeiten werden. Hierauf ist zu erwidern, dafs seit 1892 die Baltimore- und Ohio-Eisenbahn durch den Hudson-Tunnel den Dampfzügen elektrische Lokomotiven vorspannt und auch am Simplontunnel elektrische Lokomotiven der arbeitenden Dampflokomotive als Vorspann beigegeben werden. Es ist nun sofort ersichtlich, dafs die beiden Lokomotivführer jeder Fühlung unter sich entbehren, was bei dem dort angewendeten Drehstromsystem, bei zu grofser Leistung der Dampflokomotive zur Folge haben könnte, dafs die elektrische Lokomotive bremsend wirken würde. Um dies zu verhüten, verständigt der Lokomotivführer der elektrischen Lokomotive durch Lichtsignale seinen Kollegen auf der Zuglokomotive über die zu treffenden Handlungen.

Wie ungleich schöner die gemischte Lokomotive sich leiten lassen mufs, erklärt sich aus dem Umstand, dafs der Lokomotivführer an Hand des Amperemeters das Arbeiten der Dynamo überwachen kann und bei zu hohen Notierungen desselben die Dampfmaschine mehr arbeiten lassen wird. Andernfalls würde der automatische Maximalstromausschalter in Funktion treten.

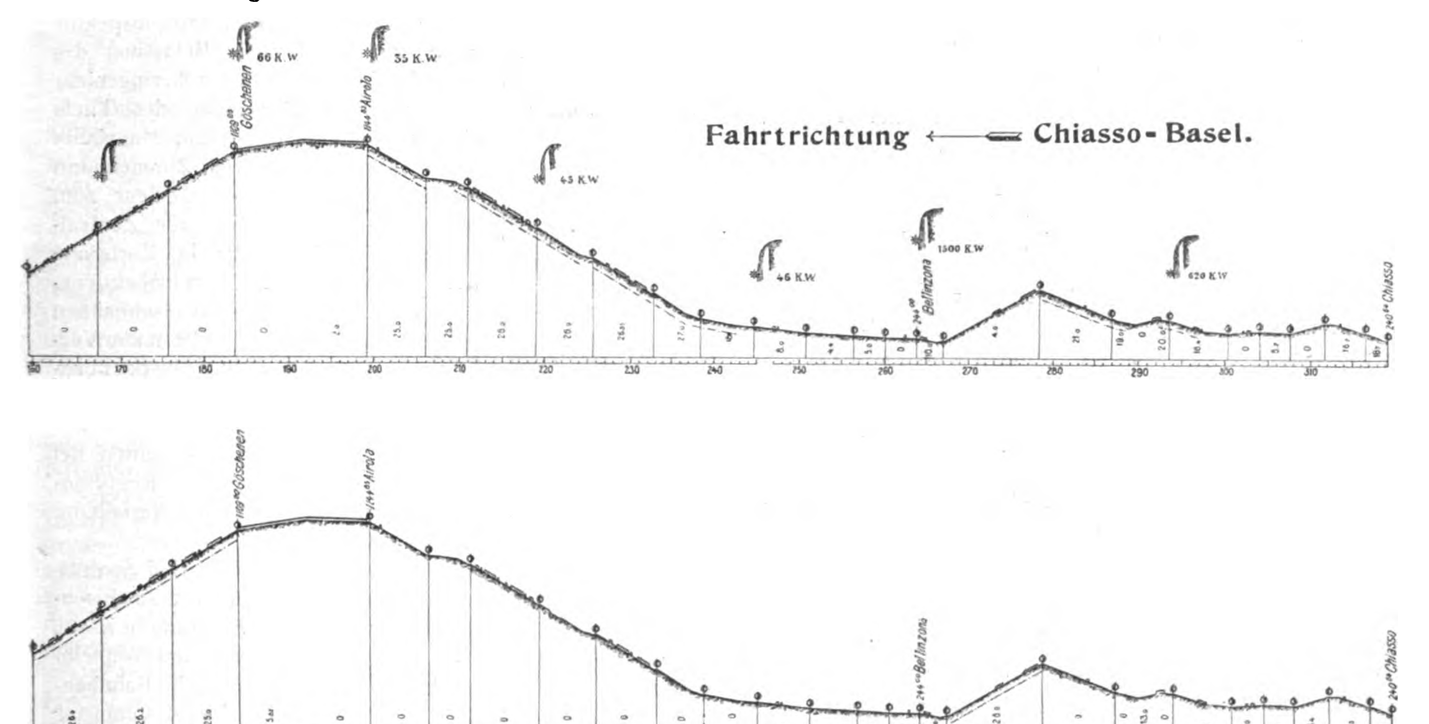
Die Komplikation der Lokomotive zerfällt in zwei Teile, die im Drehgestell oder im Tendergestell eingebauten Motoren und die Hilfsapparate zur Regulierung der Arbeitsleistungen der Motoren.

Stationen sind ja nicht elektrisch ausgerüstet) seinen Zug in den Stationen stets mit der Dampfmaschine in Bewegung setzt und die elektrische Zuleitung erst aufserhalb der Station, wo im ungünstigsten Falle die Steigung sofort beginnen wird, erreicht. Hat der Zug bis dahin die den Motoren zu Grunde gelegte Geschwindigkeit erreicht, so gibt es überhaupt nichts zu regulieren. Sollte er diese Geschwindigkeit nicht erreicht haben, so wären entsprechend der Differenz Widerstände zum Auffahren auf die Stromzuleitung vor- und dann wieder wegzuschalten. Es wird also in der Fertigkeit des Lokomotivführers liegen, die Stromregulierung zu umgehen. Die Einrichtung zur Stromregulierung wird allerdings vorhanden sein müssen, um bei unvorhergesehenem Anhalten in den Steigungen anfahren zu können. Die Komplikation an der Lokomotive wird also vorhanden sein, jedoch werden die Apparate nur ausnahmsweise durch das Personal bedient werden müssen. Sehr wichtig ist, dafs dort, wo die Mehrleistung des Führers verlangt wird, die Geschwindigkeit eine gemäfsigte ist, somit zur Vornahme der verschiedenen Manipulationen dem Führer hinreichend Zeit bleibt.

Um diese Komplikationen an einer Dampflokomotive zu umgehen, ist für den Uebergang zum elektrischen Betrieb, an den Grundgedanken der gemischten Lokomotive anlehnend, auch der Vorschlag gemacht worden, auf den Steilrampen elektrische Lokomotiven den Dampflokomotiven vorzuspannen. Welch ein Rückschritt dies gegenüber der gemischten Lokomotive bedeuten würde, soll folgende Aufstellung zeigen. Abb. 4 auf Tafel 1 hatte gezeigt, wie bei der Verwendung von gemischten Lokomotiven das Totalzuggewicht bei gleichem Nutzgewicht um 100 t kleiner geworden ist als bei der Verwendung von 2 Dampflokomotiven. Um nun eine Nutzlast von 240 t unter gleichen Verhältnissen auf der Bergstrecke mit vorgespannter elektrischer Lokomotive befördern zu können, würde dies eine elektrische Lokomotive von 40 t Dienstgewicht und 32 t Adhäsionsgewicht erheischen, wodurch der Gewinn an totem Gewicht sich von 100 t bei der gemischten Lokomotive auf 65 t reduzieren würde. Es ist dies ein

Rückschritt um 35 pCt., aber betriebstechnisch würde dieser Vorschlag noch folgende fernere Rückschritte mit sich bringen:

1. Die Stationen auf der Bergstrecke müfsten ebenfalls elektrisch ausgerüstet werden.
2. Die Züge müfsten zum Vorsetzen der elektrischen Lokomotive dreimal angehalten werden.
3. Die Züge müfsten zum Wegstellen derselben dreimal angehalten werden.



4. Die Vorspannlokomotiven müfsten durch Leerfahrten zurückgeleitet werden.
5. Zu diesem Zwecke müfste auch das andere Gleis elektrisch ausgerüstet werden.
6. Die elektrischen Lokomotiven würden Schuppenplätze in Anspruch nehmen.
7. Diese Vorspannlokomotiven müfsten von einem eigenen Personale bedient werden.

Es zeigt sich also auch hier, wie ein Hilfsmotor an einer Lokomotive wohl Komplikationen mit sich bringt, wie selbe aber anderseits, am richtigen Ort angewendet, Gewinn bringen an Geld, Mühe, Platz und Zeit.

In der jetzigen Zeit des Konkurrenzkampfes wird man sich je länger je mehr eben der Komplikationen bedienen müssen, genügen doch die einfachen Konstruktionen nicht mehr den sich stets steigernden Anforderungen.

Diese Erfahrung zeigt sich nicht nur im Eisenbahnwesen. In allen Industrien kann nur noch unter Hinzuziehung aller möglichen Hilfsmittel und Hilfsmotoren das heute Verlangte erreicht werden. Dank den Fortschritten der Technik sind schon so viele Hilfsmittel für die Industrie, diese im Konkurrenzkampfe zu schützen, geschaffen worden, und durch kein Bild kann sich der Laie die geistige Arbeit verkörpern, welche täglich auf diesem Gebiete geleistet wird. Glücklich sind deshalb diejenigen Länder zu nennen, in denen die gewährte Erziehung in Schule und Beruf es den Mitarbeitern möglich macht, den Fortschritten der Technik zu folgen und sie mit Erfolg zu verwenden, zur Erhaltung des eigenen und des Landes Wohl.

Zum Schlusse spreche ich den geehrten Herren und Lokomotivfabriken für die Freundlichkeit, mit welcher sie mir zur Erläuterung Zeichnungen und Angaben zur Verfügung gestellt haben, meinen besten Dank aus.

Verschiedenes

The Iron and Steel Institute. In den Tagen vom 28. September bis 2. Oktober d. J. wird das „Iron and Steel Institute" in Middlesbrough seine diesjährige Herbstversammlung abhalten. Neben Besichtigung von Werken und Anlagen und neben einigen gesellschaftlichen Veranstaltungen werden dem vorläufigen Programm gemäfs folgende Vorträge gehalten werden:

„Ueber die wissenschaftliche Prüfung der Brennstoffe" von Professor H. E. Armstrong (London), „Die Metallurgie auf der französisch-britischen Ausstellung" von H. Bauerman, „Ueber Gaserzeuger" von Professor W. A. Bone (Leeds) und R. V. Wheeler (Normanton), „Ueber die Konstitution von Stahl" von Professor E. D. Campbell (Ann Arbor, Michigan U. S. A.), „Ueber den Gefrierpunkt von Eisen" von Professor H. C. H. Carpenter (Manchester), „Die gleichzeitige Herstellung von Eisenblechen und Röhren" von S. O. Cowper-Coles (London), „Die chemischen Vorgänge beim basischen offenen Herdverfahren" von Alfred Harrison (Warrington) und R. V. Wheeler (Normanton), „Die mechanische Reinigung von Eisenerzen" von T. C. Hutchinson (Middlesbrough), „Die Hochöfen der Firma Messrs. Bell Brothers von 1844—1908" von Greville Jones (Middlesbrough), „Der Einflufs des Siliziums auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Roheisens" von A. Jouve (Paris), „Erfahrungen mit elektrisch angetriebenen Walzwerken" von C. Koettgen (London) und C. A. Ablett (London), „Die zukünftige Entwicklung der Metallgattierer" von A. E. Pratt (London), „Tragfähigkeit der Stahlschienen" von E. H. Saniter (Rotherham), „Ueber ein Werkstätten-Mikroskop" von J. E. Stead, „Die Analyse und Synthese in der Giefserei" von J. E. Stead und T. Westgarth (Middlesbrough). Dr. L.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: zum 1. September 1908 der Militärbauinspektor Baurat **Pfaff** in Karlsruhe unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats zur Intendantur des XVI. Armeekorps in Metz und der Militärbauinspektor **Seebold,**



techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVII. Armeekorps, in die Vorstandstelle des Militärbauamts Karlsruhe.

Militärbauverwaltung Bayern.

Ernannt: zum Militärbauinspektor bei der Intendantur des II. Armeekorps der Reg.-Baumeister Rudolf **Perignon.**

Preufsen.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Mörs getroffenen Wahl der Reg.-Baumeister Hermann **Schmidhäufsler** in Karlsruhe als besoldeter Beigeordneter der Stadt Mörs für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Ueberwiesen: der Eisenbahnbauinspektor **Reinicke** beim Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in St. Johann-Saarbrücken der Eisenbahndirektion daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Kiefsling** der Eisenbahndirektion in Köln.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Dohrmann** von Geestemünde an die Kgl. Regierung in Schleswig, die Eisenbahnbauinspektoren **Bange,** bisher Abnahmebeamter in Duisburg, als solcher nach Düsseldorf und Ludwig **Hoffmann,** bisher Abnahmebeamter in Frankfurt a. M., als solcher nach Mainz, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Lieser,** bisher in Frankfurt a. M., nach Schlüchtern als Vorstand der von Frankfurt a. M. dorthin verlegten Bauabt., der Grofsherzogl. hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Dr.-Ing. **Walloth** in Frankfurt a. M. nach Gleiwitz als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., der Landbauinspektor **Schindowski** von Königsberg i. Pr. nach Hameln, die Wasserbauinspektoren Gustav **Meyer** von Husum nach Geestemünde, **Soldan** und **Schilling** von Fritzlar nach Hemfurt (im Bereiche der Weserstrombauverwaltung) sowie die Reg.-Baumeister **Stadler,** bisher in Limburg a. d. L., zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitze in St. Johann-Saarbrücken (Maschinenbaufach), **Lucas,** bisher in Berlin, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Kassel und Erich **Ruthe,** bisher in Kassel, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Berlin (Eisenbahnbaufach).

Die Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Friedrich **Bartel** in Charlottenburg.

Bayern.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in München für die Studienjahre 1908/09, 1909/10 und 1910/11 nach erfolgter Wahl durch das Gesamtkollegium der Techn. Hochschule auf dessen Vorschlag der ordentl. Professor der theoretischen Maschinenlehre an der Maschineningenieur-Abt. dieser Hochschule Dr. Moritz **Schröter,** zum ordentl. Professor für Mathematik an der Allgemeinen Abt. der Kgl. Techn. Hochschule in München der ordentl. Professor der Mathematik an der Universität Zürich Dr. Heinrich **Burkhardt;**

zum Reg.- und Kreisbauassessor der bei der Kgl. Obersten Baubehörde verwendete Bauamtsassessor Günther **Blumentritt** unter Belassung des Titels und Ranges eines Kgl. Bauamtmannes;

zu Bauamtsassessoren die Reg.-Baumeister Ludwig **Sand,** bisher bei dem Kgl. Landbauamte Passau, bei dem Kgl. Landbauamte Amberg, Karl **Heinrich,** bisher bei dem Kgl. Landbauamte Traunstein, bei dem Kgl. Landbauamte Regensburg, Friedrich **Fuchsenberger,** bisher bei dem Kgl. Landbauamte Bamberg, bei dem Kgl. Landbauamte Kissingen, exponiert in Schweinfurt, Edmund **Schlegel,** bisher bei dem Kgl. Landbauamte Bamberg, bei dem Kgl. Landbauamte Ansbach, Georg **Strasser,** bisher bei der Kgl. Regierung von Oberbayern, bei dem Kgl. Landbauamte Weilheim, Dr. Otto **Löhner,** bisher bei dem Kgl. Landbauamte München, und Franz **Langlotz,** bisher bei der Kgl. Obersten Baubehörde, bei der Kgl. Obersten Baubehörde, Kaspar **Dantscher,** bisher bei der Kgl. Obersten Baubehörde, bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte München, Hans **Hörchner,** bisher bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Traunstein, bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Deggendorf, Franz **Beck,** bisher bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Aschaffenburg, bei dieser Behörde, Karl **Ast,** bisher bei dem Kgl. Wasserversorgungsbureau, bei dieser Behörde und der Reg.-Baumeister und Assistent der Kgl. Techn. Hochschule Hermann **Buchert** bei dem Kgl. Landbauamte München.

Baden.

Ernannt: zu Kollegialmitgliedern der Grofsherzogl. Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Zentralinspektor Baurat Eugen **Roman** in Karlsruhe unter Belassung des Titels Baurat und der Maschineninspektor Oberingenieur Hermann **Zutt** in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Baurat, zum Vorstand der Maschineninspektion Mannheim der Zentralinspektor Oberingenieur Friedrich **Zimmermann** in Mannheim unter Belassung des Titels Oberingenieur, zum Vorstand der Bahnbauinspektion Waldshut der Zentralinspektor Bahnbauinspektor Joseph **Biehler** in Karlsruhe unter Belassung des Titels Bahnbauinspektor, zum Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Reg.-Baumeister Max **Eichhorn** in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Maschineninspektor, zum Inspektionsbeamten bei der Verwaltung der Hauptwerkstätte der Reg. Baumeister Otto **Hefft** in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Maschineninspektor und zum Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Reg.-Baumeister Friedrich **Weinbrenner** in Karlsruhe unter Verleihung des Titels Hochbauinspektor;

ferner zu Sekretären und zweiten Beamten bei Zentralstellen oder zu zweiten Beamten im Bezirksdienst die Eisenbahningenieure Bahnbauinspektoren Oskar **Brentano** in Basel, Franz **Michaelis** bei der Magazinverwaltung und Wilhelm **Fefsler** in Offenburg unter Belassung des Titels Bahnbauinspektor sowie unter Verleihung des Titels Reg.-Baumeister die Ingenieurpraktikanten für den Bahnbautechn. Dienst Julius **May** von Wiesloch, Emil **Schachenmeier** von Emmendingen, Emil **Kärcher** von Achern, Ernst **Gaber** von Mannheim, Eugen **Burger** von Säckingen, Heinrich **Fleiner** von Wertheim, Theodor **Kölmel** von Otigheim, Georg **Schmitt** von Schwetzingen, Karl Friedrich **Eisenlohr** von Karlsruhe, Wilhelm **Keim** von Karlsruhe, die Ingenieurpraktikanten für den maschinen- und elektrotechn. Dienst Philipp **Haas** von Tiengen, Markus **Kammüller** von Kandern, Wilhelm **Stratthaus** von Heidelberg, Karl **Stratthaus** von Mannheim, Otto **Schuler** von Karlsruhe, Oskar **Rüdt** von Karlsruhe, Karl **Frank** von Emmendingen, Otto **Kuen** von Bühl und der Baupraktikant Hermann **Stadel** von Mannheim.

Zugeteilt: die Reg.-Baumeister Philipp **Haas** der Maschineninspektion Mannheim, Oskar **Rüdt** der Maschineninspektion Freiburg, Karl **Frank** der Maschineninspektion Konstanz, Otto **Kuen** der Maschineninspektion Karlsruhe, Otto **Schuler** der Betriebsinspektion Karlsruhe, Julius **May,** Eugen **Burger,** Karl Friedrich **Eisenlohr,** Markus **Kammüller,** Wilhelm **Stratthaus,** Karl **Stratthaus** und Hermann **Stadel** der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Emil **Schachenmeier** der Bahnbauinspektion Bruchsal, Emil **Kärcher** der Bahnbauinspektion Kehl, Ernst **Gaber** der Bahnbauinspektion Gernsbach, Heinrich **Fleiner** der Bahnbauinspektion III Heidelberg, Theodor **Kölmel** der Bahnbauinspektion Rastatt, Georg **Schmitt** der Bahnbauinspektion II Basel und Wilhelm **Keim** der Bahnbauinspektion II Karlsruhe.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Franz **Schmitt** in Karlsruhe zur Bahnbauinspektion II Freiburg, Karl **Leufsler** in Bruchsal zur Bahnbauinspektion Mannheim, Wilhelm **Menningen** in Karlsruhe zur Maschineninspektion Offenburg und Julius **Noe** in Offenburg zur Maschineninspektion Karlsruhe.

Gestorben: Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Kornelius **Lund,** Vorstand der Betriebsinspektion 2 in Magdeburg, Eisenbahnbauinspektor **Hochmüller** in Rottweil und Geh. Baurat Dr.-Ing. Th. **Peters,** Direktor des Vereins deutscher Ingenieure in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 10. März 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder

Schriftführer: Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese

(Hierzu Tafel 3–6 sowie 44 Abbildungen)

Vorsitzender: Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet. Die Niederschrift über die vorige Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen bis zum Schlufs der Sitzung hier anzumelden, damit sie noch berücksichtigt werden können.

Eingegangen sind aufser den gewöhnlichen Eingängen: das Taschenbuch zum Abstecken von Kreisbögen mit oder ohne Uebergangskurven von Sarrazin und Oberbeck, die 19. Auflage dieses rühmlichst bekannten Werkes; ferner von unserem Mitgliede Herrn Geheimen Kommerzienrat Dr.-Ing. Haarmann sein Vortrag: Die Eisenschwelle, sodann ein Aufsatz unseres Mitgliedes, des Herrn Geheimen Baurat Baltzer über die Uganda-Eisenbahn. Den Herren Einsendern werde ich den Dank des Vereins aussprechen.

Ferner habe ich mitzuteilen, dafs wir dem Herrn Baurat Fischer und dem Herrn Oberbaurat Blanck unsere Glückwünsche zum 70. Geburtstage und aufserdem unserem Ehrenmitgliede, Herrn Geheimen Regierungsrat Schwabe in Berlin zum 80. Geburtstage aussprechen durften. Von den Herren sind warm gehaltene Dankschreiben eingegangen.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich angemeldet Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Kloke, vorgeschlagen von den Herren Müller v. d. Werra und Kurt Bach. Wir werden über die Aufnahme dieses Herrn in der nächsten Sitzung abstimmen.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Regierungsbaumeister Ernst Homann in Grofs-Lichterfelde, vorgeschlagen von den Herren Labes und Giese, sowie des Herrn Regierungsbaumeister Wilhelm Chaussette in Wilmersdorf, vorgeschlagen von denselben Herren.

Ich bitte nunmehr Herrn Regierungs- und Baurat Wambsganss, uns den versprochenen Vortrag über

Die Auswechslung der Humboldthafenbrücke der Berliner Stadtbahn

halten zu wollen.

Herr Regierungs- und Baurat **Wambsganss:** Meine Herren! Seit längeren Jahren wird bei der preufsischen Eisenbahnverwaltung eifrig an der Verstärkung der eisernen Brücken gearbeitet, die vor 25 Jahren und noch früher erbaut, den damaligen Ansprüchen vollständig genügten, aber im Laufe der Zeit den allmählich immer schwerer gewordenen Fahrbetriebsmitteln und der angewandten gröfseren Geschwindigkeit der Züge entsprechend auch stärkeren Spannungen unterworfen werden, denen sie im Interesse der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes auf die Dauer nicht weiter ausgesetzt werden dürfen.

Die Frage, ob für die Verstärkung der Brücken eine Vergröfserung der Querschnitte der einzelnen Konstruktionsteile durch Hinzufügen neuer Teile oder eine Auswechslung der alten Brücken gegen neue vorzusehen ist, ist von mehrerlei Gesichtspunkten zu erwägen und zwar

1. unter Berücksichtigung der Betriebsverhältnisse der Bahn,
2. der örtlichen Verhältnisse,
3. vom technischen und endlich
4. vom wirtschaftlichen Standpunkt aus.

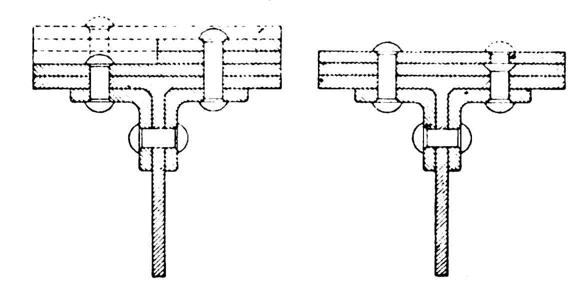
Die Betriebsverhältnisse der Bahn, in deren Zuge die zu verstärkende Brücke liegt, lassen meist die Aufserbetriebsetzung der Brücken auf längere oder kürzere Betriebspausen zu. Reicht die Pause für eine Auswechslung nicht zu, so bleibt — abgesehen von der Möglichkeit der Herstellung einer Notbrücke und nachfolgender Auswechslung der Ueberbauten — nur die Vermehrung der Querschnittsflächen übrig, die entweder ohne oder mit Unterfangung der Brücke bewirkt werden kann.

Die Verstärkung ohne Unterfangung erfordert ein Mehrgewicht an Verstärkungsmaterial, weil hierfür andere Berechnungsannahmen zu machen sind, als bei einer Entlastung vom Eigengewicht. Es ist nämlich die Annahme zu machen, dafs die unverstärkten Querschnitte die ganze Eigengewichtsspannung aufnehmen und nur die Spannungen infolge der Verkehrslast sich gleichmäfsig über die verstärkten Querschnitte verteilen.

Diese Art der Verstärkung läfst sich nun nicht immer ausführen; je nach der Gröfse des alten Querschnitts ergeben sich oft solche Verstärkungen, die sich wegen zu grofser Abmessungen zur Ausführung nicht empfehlen. Aus diesem Grunde werden Verstärkungen ohne Unterfangungsgerüst hauptsächlich nur da erwogen, wo infolge örtlicher oder betrieblicher Verhältnisse die Aufstellung von betriebsicheren Rüstungen nicht möglich ist.

Bei Blechbalken erfolgt die Aufbringung der Verstärkung unter Verwendung geteilter Lamellen in der Weise, dafs zunächst eine Nietreihe gelöst wird, worauf die Verstärkung vernietet werden kann (Abb. 1). Die eine verbleibende Nietreihe reicht vollständig zu einer genügend sicheren Uebertragung der Scherkräfte aus. Nach Vernietung der einen Verstärkungshälfte wird mit der andern Hälfte in gleicher Weise verfahren.

Abb. 1 u. 2.



Um eine Verbindung der geteilten Lamellen herzustellen, werden in gewissen Abständen kurze Querplatten aufgenietet.

Neuerdings ist von einer Firma ein Verfahren vorgeschlagen, das darauf hinausläuft, zunächst die gew. Niete durch solche mit versenktem Kopf zu ersetzen, dann die Verstärkungslamellen aufzulegen, die Niete auszubohren und endlich durch gewöhnliche zu ersetzen (Abb. 2). Die Ausführungskosten dürften aber bei dieser Verstärkungsart wegen der doppelten Niet- und Bohrarbeiten erheblich gröfser werden, als bei der erstbezeichneten Art. Auch erscheint es fraglich, ob die Scherkräfte an den zurückgebliebenen Versenkstücken mit der nötigen Sicherheit übertragen werden.

Schwieriger als bei Blechbalkenbrücken gestaltet sich eine Verstärkung bei Fachwerksträgern, besonders wenn zur Einbringung neuer stärkerer Glieder die Knotenpunkte gelöst werden müssen, wozu selbstredend Unterfangungsgerüste und Hilfskonstruktionen nicht entbehrt werden können, die die Eigenlast und Betriebslast aufzunehmen im Stande sind.

Auch sind Fälle nicht ausgeschlossen, wo trotzdem die Verstärkung nicht auf den gewünschten Grad gebracht werden kann.

In dem letzten Fall, und wenn die Herstellung der Rüstungen auf besondere Schwierigkeiten stöfst, tritt die Frage der Auswechslung in den Vordergrund. Aber auch diese Frage ist nicht immer leicht zu

entscheiden, wenn die örtlichen Verhältnisse, wie z. B. bei der Berliner Stadtbahn, nicht ganz einfach liegen. Von den 8374 lfd. m eisernen Gleis-Brücken der Stadtbahn sind im Laufe der Jahre bis jetzt erst 1720 m verstärkt worden, ohne die 210 lfd. m der Humboldthafenbrücke, die bis jetzt ausgewechselt sind. Aus diesen Zahlen kann ersehen werden, dafs die Verstärkungsarbeiten nicht einfacher Art sind, ferner aber auch, dafs die örtlichen Verhältnisse bei der Stadtbahn für eine Auswechslung im allgemeinen nicht günstig liegen. Mit der Humboldthafenbrücke ist überhaupt erst der Anfang der Auswechslung gemacht.

Wenn nun auch bei dem heutigen Stand der Technik von unüberwindlichen Schwierigkeiten weder bei der Vergröfserung der Querschnitte noch bei der Auswechslung die Rede sein kann, da eins von beiden wohl immer zu ermöglichen sein wird, so hat bei der Erwägung, ob die Lösung der Aufgabe auf diesem oder jenem Wege anzustreben ist, zuletzt die Kostenfrage, wenn auch nicht eine entscheidende, so doch eine gewichtige Bedeutung.

In diesen im Grofsen gegebenen Umrissen der bei der Unterhaltung der Brücken zu beachtenden Verhältnisse mögen Sie, meine Herren, bestätigt finden, dafs der Eisenbahntechniker heutzutage bei der Unterhaltung der Bahnen im allgemeinen vor noch gröfsere Aufgaben gestellt ist, als der Techniker es ehedem beim Neubau war.

Da die Auswechslung der Humboldthafenbrücke infolge der örtlichen Verhältnisse nach einem Verfahren bewirkt wird, das meines Wissens anderswo noch nicht zur Anwendung gekommen ist, so hat diese Auswechslung ein besonderes Interesse in den Fachkreisen erweckt, weshalb ich mich gern der Aufgabe unterziehe, Ihnen heute abend diese Auswechslung an der Hand von Lichtbildern vorzuführen.

Nach diesen einleitenden Worten möchte ich Ihnen, meine Herren, die Einteilung meines Vortrages vorweg bekannt geben. Zunächst werde ich den jetzigen Zustand der Brücke insoweit erörtern, als er mit der Auswechslung in Beziehung steht, sodann möchte ich Ihnen die geschichtliche Entwicklung der Verstärkung bezw. Auswechslung vorführen, ferner die Auswechslung selbst behandeln und zum Schlufs auf den leider eingetretenen Unfall zu sprechen kommen, der sich beim Absetzen des vierten Ueberbaus in der Nacht vom 20. zum 21. Dezember v. J. ereignete, und durch den das Interesse für die gewählte Auswechslungsart mit Recht noch gesteigert zu sein scheint.

Die Helligkeit im Saal möchte ich noch dazu wahrnehmen, zwei Proben der Drahtseile zu zeigen; das eine kürzere Ende rührt von dem Seil her, das zu den vier ersten Auswechslungen angewandt wurde, das längere Ende von dem, das seitdem gebraucht ist. Auf die Konstruktion der Seile komme ich später noch zurück.

Ich möchte nun zunächst die alte Brücke kurz beschreiben:

Die Berliner Stadtbahn überschreitet mit ihren 4 Gleisen, 2 Fern- und 2 Stadtgleisen, zwischen den Stationen Friedrichstrafse und Lehrter Bahnhof den Humboldthafen auf einer Brücke von rund 150 m Länge in 5 Oeffnungen von je rund 30 m Spannweite (Abb. 3 u. 4). Zu beiden Seiten befinden sich 19 m breite Ladestrafsen, an welche auf jeder Seite eine Uferstrafse — Alexanderufer, 16 m weit, Wilhelmufer, 26 m weit — sich anschliefst. Die Tiefe des Wassers beträgt bei mittlerem Wasserstande 2,25 m. Der Untergrund ist verschiedenartig. Auf der Ostseite bis zur Mitte des Hafens steht der tragfähige Sand bis wenige Meter unter Hafensohle an, auf der Westseite fällt er ziemlich steil von der Mitte des Hafens ab bis auf 11 m unter Sohle. Das Bahnplanum ist wagerecht, die Gleise liegen zum gröfsten Teil in einer Krümmung von 300 m Halbmesser.

Am westlichen Ende der Brücke gabeln sich Fern- und Stadtgleise, erstere, um die Möglichkeit der Anlage einer Fernstation in Verbindung mit dem Lehrter Hauptbahnhof zu erleichtern, letztere für die Anlage des Bahnsteigs der Stadtbahn.

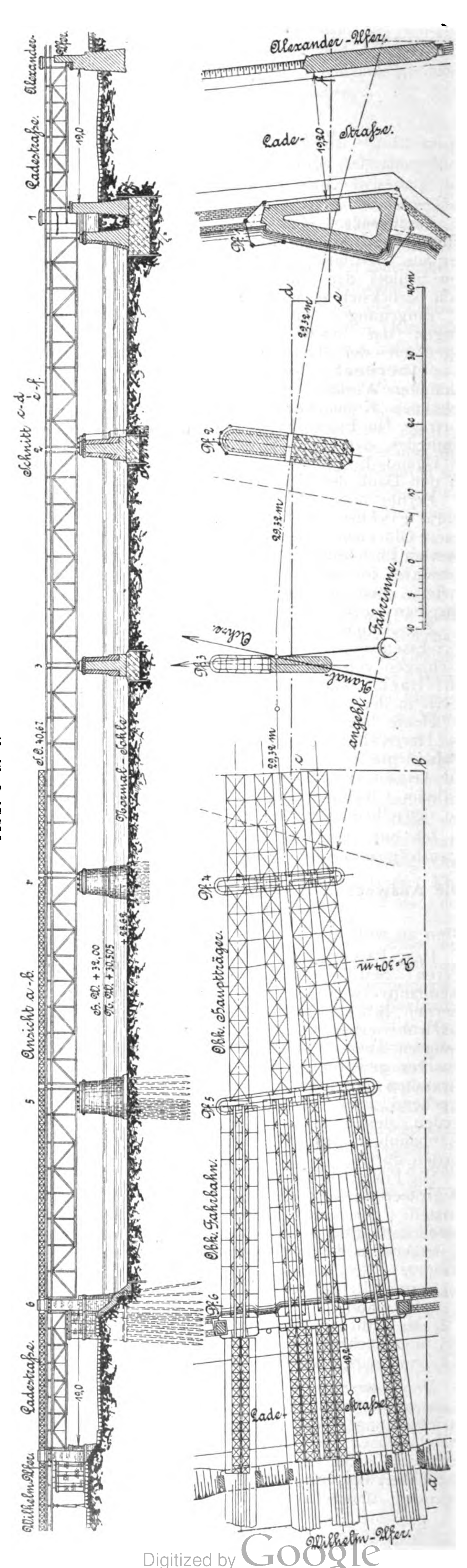
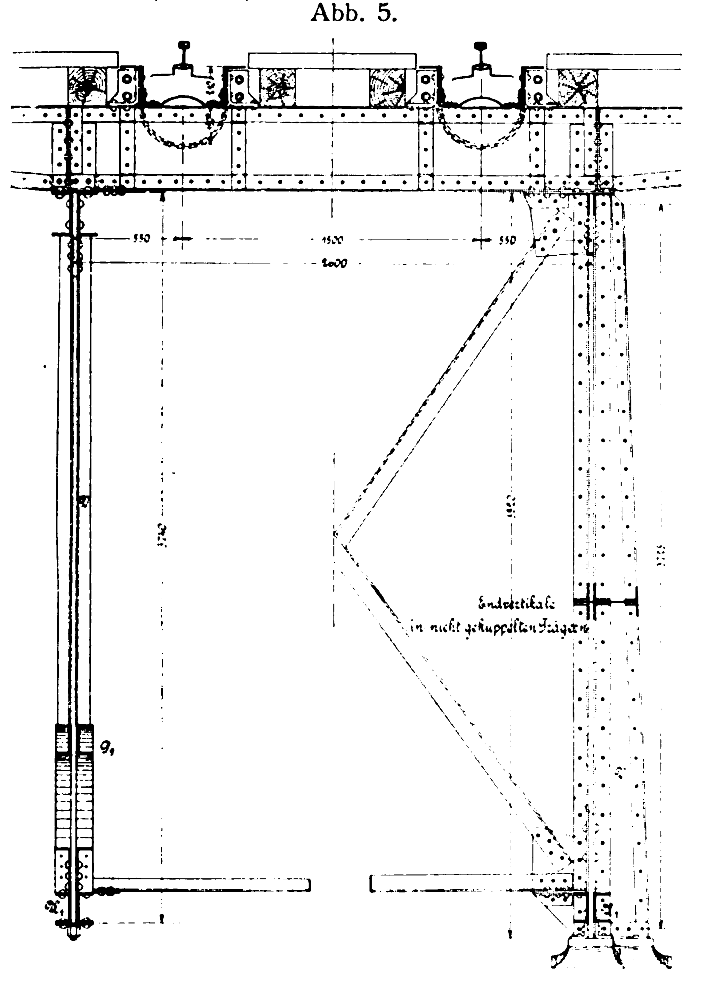


Abb. 3 u. 4. Eisenbahnbrücke über den Humboldthafen.

Jedes Gleis wird durch 2 Balkenträger aus Fachwerk, 3,74 m hoch, unterstützt, 2,6 m voneinander entfernt, oben und unten mit Windverband versehen, die Endstützen durch Kreuzstücke miteinander verbunden. (Abb. 5.)

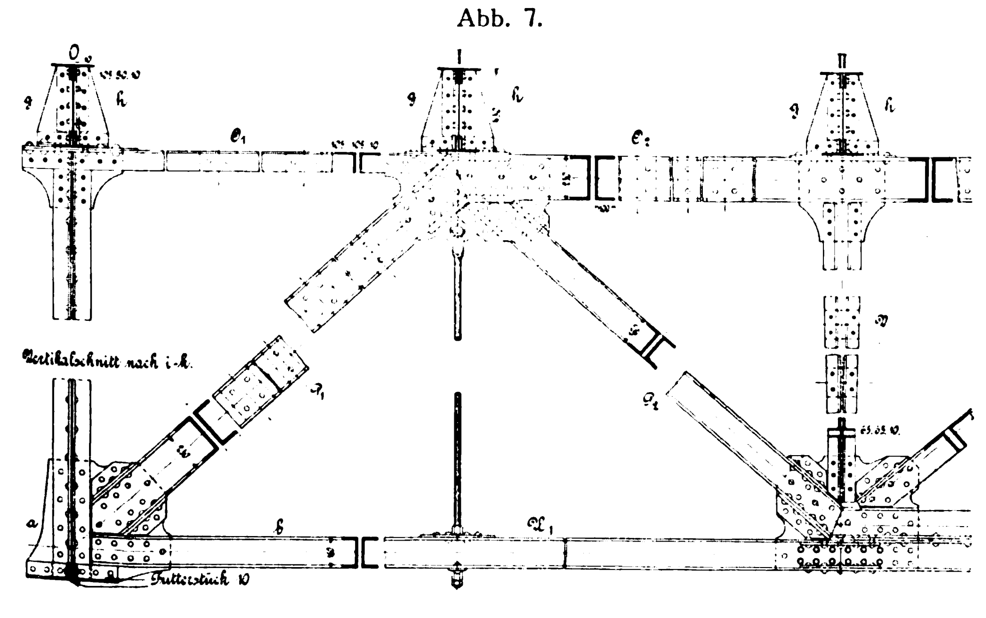
Abb. 5.



Querschnitt im letzten Felde.

Die Hauptträger ruhen auf Kipplagern; auf einem und demselben Pfeiler sind entweder nur feste oder nur bewegliche Lager angeordnet.

Abb. 7.



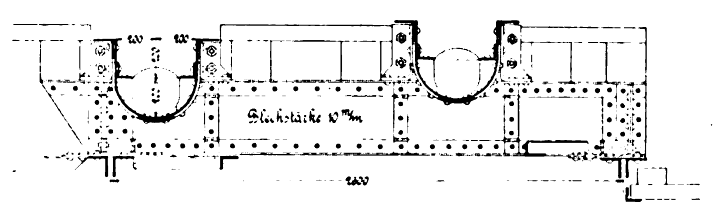
Anordnung der Knotenpunkte eines Trägers von 31 m Länge.

Für die Berechnung der Brücke waren s. Z. angenommen a) als Eigengewicht: 1,9 t auf das lfd. Meter, b) Verkehrslast: 2 dreiachsige Tenderlokomotiven von je 14 t Achsgewicht, also 3×14 = 42 t, 1,5 m Radstand und 8,5 m Gesamtlänge, mit zweiachsigen Güterwagen von je 8 t Achsgewicht bei 3 m Radstand und 6 m Gesamtlänge, was einem Gewicht von 116 t auf rund 30 m entspräche. Die Querschnittsabmessungen sind auf 700 kg für das Quadratcentimeter angenommen gewesen, während gemäfs Erlafs vom 1. Mai 1903 jetzt 2 Stück fünfachsige Lokomotiven mit 17 t Achslast, zusammen mit einem Gewicht von 209 t, das sind 80 pCt. mehr, Verkehrslast zu rechnen sind.

Die eisernen Langschwellen lagerten in 10 mm starken eisernen Schienentrögen, 40 cm breit und tief, unten halbkreisförmig, mit Kies oder Schotter gefüllt. (Abb. 6.)

Das Gesamtgewicht der Brücke betrug 852 t und kostete 28 Pf. für das Kilogramm oder rd. 400 M für das Meter Gleis.

Abb. 6.

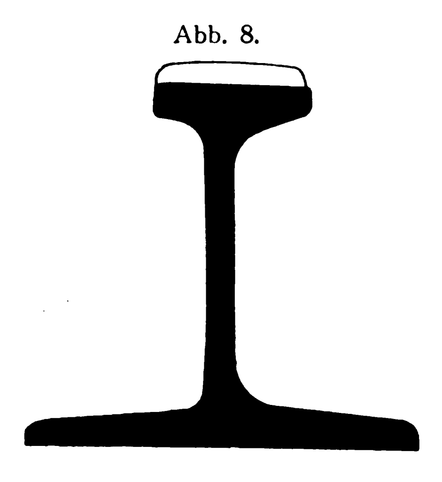


Querschnitt in der Krümmung durch den Ueberbau der Ferngleise.

Schon nach zweijährigem Bestande der Brücke hatte man die Lagerung der Schienen, die nur einer einheitlichen Durchführung des eisernen Langschwellenoberbaus der Stadtbahn zuliebe gewählt worden war, zur Nachahmung nicht empfehlen können und zwar wegen der schwierigen und kostspieligen Unterhaltung des Oberbaus. Auch die im Jahre 1898 an Stelle des Langschwellenoberbaus eingebauten Blattstofsschienen der Form „Hercules" (ohne Schwelle eingebaut) (Abb. 8) mit einem Gewicht von 54,7 kg für das lfd. Meter bei einer Höhe von 20 cm und einer ebensolchen Breite des Fufses zeigten trotz einer kräftigen Querverbindung der Schienen miteinander kein besseres Ergebnis in wirtschaftlicher Beziehung.

Diese mit den Oberbauanordnungen bei den Schienentrögen gemachten ungünstigen Erfahrungen im Zusammenhang mit dem Umstand, dafs seit den verflossenen 25 Jahren die Beanspruchungen sämtlicher Hauptkonstruktionsteile der Ueberbauten in gewissem Verhältnis mit der Steigerung des Gewichts der Fahrbetriebsmittel gewachsen waren, liefsen die Verstärkung der Ueberbauten und den teilweisen Umbau einzelner Konstruktionsteile als

Abb. 8.



ein unabweisbares Bedürfnis erscheinen.

Ich komme nun auf die geschichtliche Entwicklung der Verstärkung der Humboldthafenbrücke zu sprechen, die seit etwa 4 Jahren alle in meinen einleitenden Worten aufgeführten Abschnitte nacheinander durchlaufen hat.

Abb. 9 u. 10. Umbau der Brücke über den Humboldthafen. Vorschlag I.

Abb. 9.

Darstellung der Bauabschnitte.

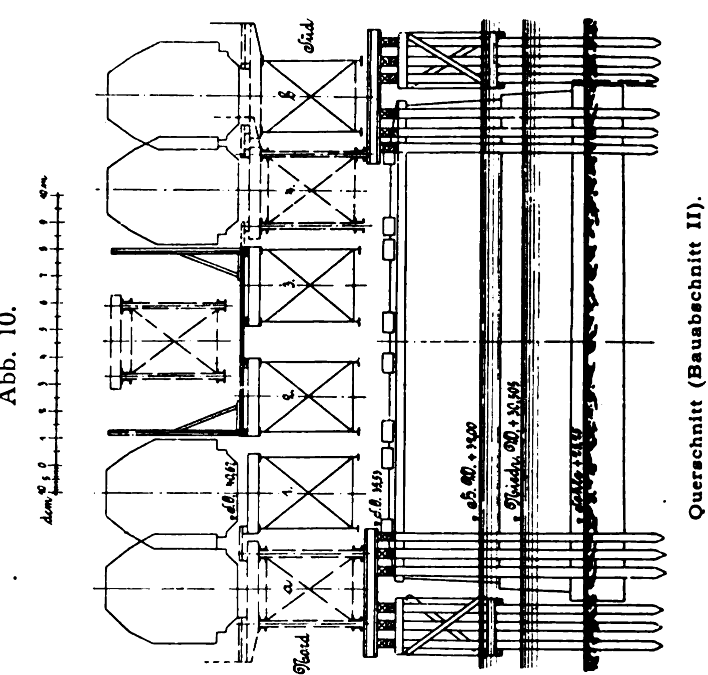


Abb. 10.

Querschnitt (Bauabschnitt II).

Vor diesem Zeitraum war es, als ein Vorentwurf aufgestellt wurde, der die Verstärkung der Ueberbauten durch Hinzufügen neuer Querschnittsteile ohne vollständige Abfangung der Träger durch Gerüste vorsah. Die Ueberbauten würden aus der Klasse IV des Erlasses vom 1. Mai 1900 in Klasse II gebracht worden sein.

Nähere Erwägungen hatten indessen dahin geführt, von diesem Entwurf Abstand zu nehmen, da für die Verstärkungsarbeiten die Betriebspausen nicht ausgereicht hätten und daher Gerüste nötig geworden wären, die das Eigengewicht und die Verkehrslast zu tragen imstande sein mufsten. Hierdurch würden aber die Kosten der Verstärkung bei der Schwierigkeit der Herstellung der Gerüste unter den Brücken, namentlich bei den ungünstigen Bodenverhältnissen auf der westlichen Seite der Brücke ganz erheblich vermehrt worden sein.

Aus diesen Gründen wurde Anfang 1905 ein neuer Plan verfolgt, der die Verstärkung der Ueberbauten durch einen dritten Hauptträger erreichen wollte, dessen Einbau zwischen den beiden Hauptträgern eines Ueberbaus ohne jede Betriebsgefahr und ohne starke Gerüste auch während des Betriebes möglich war, und die Ueberbauten statt in Klasse II in die Klasse Ia des Erlasses vom 1. Mai 1903 gebracht hätte (Tafel 3). Gleichzeitig mit diesem Vorteil wurde noch erreicht, dafs auch die Querträger durch geringe Verstärkungen die Tragfähigkeit für Klasse Ia erlangten und dafs eine Auswechslung der alten Lager unnötig wurde. Die Auflagerung der Querträger auf dem neuen Hauptträger sollte durch eine Keilstellvorrichtung gesichert werden. Später sollten dann, in einem zweiten Abschnitt der Verstärkungsarbeiten, die Schienentröge während der nächtlichen Betriebspausen von 3 bis 4 Stunden beseitigt und an ihre Stelle zunächst Hilfslängsträger, dann in einer weiteren Betriebspause die Hilfsträger durch Schwellenlängsträger ersetzt und zugleich die Querschwellen eingezogen werden.

Der Einbau des dritten Hauptträgers nach diesem Vorschlage ist ohne Störung des Betriebes ausführbar. Um so kostspieliger und umständlicher ist aber der Ersatz der Schienentröge, selbst unter Anwendung der zweckmäfsigsten maschinellen Hebevorrichtungen, weil die Auswechslung dieser Teile der Ueberbauten nur in den nächtlichen Betriebspausen und unter mehrmaligem Aufnehmen und Wiederverlegen des Oberbaus ausführbar ist. An Stelle der hierfür anfänglich vorgesehenen 40 nächtlichen Betriebspausen würde höchstwahrscheinlich das drei- bis vierfache nötig geworden und dann entsprechend auch der Kostenbetrag erheblich vermehrt worden sein.

Aufserdem ist noch zu berücksichtigen, dafs eine angemessene Verteilung der Lasten auf die 3 Hauptträger mittels der Keilstellvorrichtung unsicher ist und deswegen die Erhaltung der geregelten Beanspruchung der 3 Hauptträger einer besonderen Sorgfalt bedurft hätte.

Die Schilderung dieser Ausführungsschwierigkeiten bei Gelegenheit einer Etatsbereisung der Bahnstrecke veranlafste Herrn Geheimen Oberbaurat Blum zur Anregung der Frage, ob nicht unter diesen Umständen die Auswechslung der Brücken in Erwägung zu nehmen sei.

Dieser Anregung folgend wurde zunächst Umschau gehalten nach Auswechslungsarten, die gerade im Gange waren, und zwar bei der Brücke über die Parnitz bei Stettin und der Elbbrücke bei Magdeburg.

Bei beiden Auswechslungen handelte es sich um Ersatz zweigleisiger Brücken durch neue, die neben den alten aufgebaut, dann mit der alten, zuvor gelüfteten Brücke gekuppelt wurden, worauf man beide Brücken zusammen seitlich soweit verschob, dafs die neue Brücke mit ihrer Achse in die Achse der Brückenbahn pafste.

In der Z. d. V. d. I. 1908, Heft 11 ist eine kurze Beschreibung der Auswechslung der Elbbrücke veröffentlicht.

Es handelte sich hier um die Erneuerung von 10 Ueberbauten von 33 m und 5 Ueberbauten von 66 m Spannweite, die letzteren mit einem Gewichte von 580 t. Bei zwei derselben war noch besondere Rücksicht auf volle Aufrechterhaltung der Schiffahrt zu nehmen. — Eine längere Einstellung des Betriebes unter Benutzung einer Umgehungslinie liefs sich nicht ermöglichen. Es mufste deswegen das vorhin angedeutete Auswechslungsverfahren angewendet und die Auswechslung in einer Zugpause von zwei Stunden bewirkt werden.

Der neue Ueberbau wurde auf einem dicht neben der alten Brücke errichteten Baugerüst vollständig fertiggestellt, auf vier Wagen abgesetzt, die auf zwei senkrecht zur Brückenachse errichteten Verschubbahnen fahrbar ruhten. Der alte Ueberbau wurde von seinen Auflagern abgehoben, ebenfalls auf vier solche Wagen gesetzt, und alle vier auf einer Verschubbahn laufenden Wagen miteinander gekuppelt. Durch zwei an den Enden der Verschubbahnen aufgestellte elektrische Winden wurden die Wagen soweit vorgezogen, bis der neue Ueberbau an die Stelle des alten in die richtige Lage zu den Auflagersteinen gelangte und dort niedergelassen werden konnte. Der alte Ueberbau war hierbei bis über das für seine Zerlegung bestimmte Gerüst vorgerückt, auf das dann die Last übertragen wurde. Der 13 m lange Verschubweg wurde in 19 Minuten zurückgelegt. Aufser der elektrischen Antriebvorrichtung hatten die beiden Winden auch Handbetrieb, um für den Fall eines Versagens der ersteren gesichert zu sein.

Das Gerüst für die Zerlegung wurde durch hölzerne Joche unterstützt. Bei den beiden schiffbaren Oeffnungen sind die alten Ueberbauten nach der Verschiebung von der Verschubbahn abgehoben und auf Prahmen zur Zerlegung nach einem abseits gelegenen Gerüst befördert.

Jede der beiden Verschubbahnen besteht aus zwei Differdinger I Eisen No. 75, welche in Entfernungen von rd. 10 m durch eiserne Böcke gestützt sind. Die Differdinger Träger sind an den stärker in Anspruch genommenen Teilen der Verschubbahn verdoppelt. Auf den Trägern ruhen kieferne Querschwellen und auf diesen durch eichene Langschwellen gestützt niedrige Kranschienen.

Zum Heben der Brücken dienten Druckwasserpressen auf jedem Wagen.

Die eigentliche Auswechslung dauerte 1 Stunde und 55 Minuten, und zwar wurde eine passende Betriebspause am Tage gewählt. Nach 2 Stunden und 20 Minuten konnten die Brücken in Betrieb genommen werden.

Im grofsen und ganzen war auch die Auswechslung der Parnitzbrücke diesem Verfahren

Abb. 11—13.

Auswechslung mittels Aus- und Einschwimmens der Brücken auf Schiffen. (Vorschlag II.)

Abb. 11.

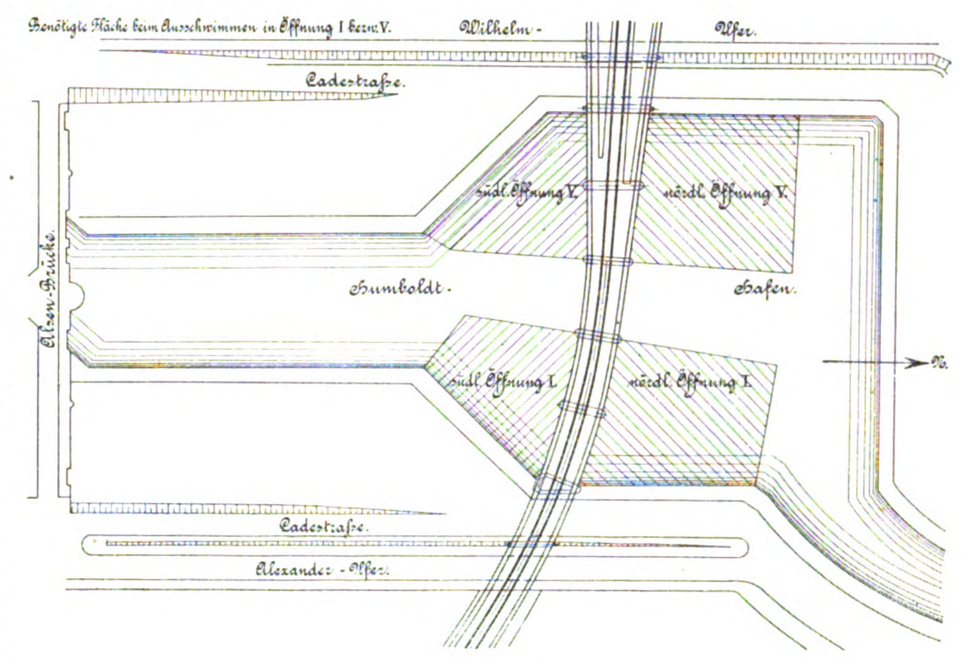
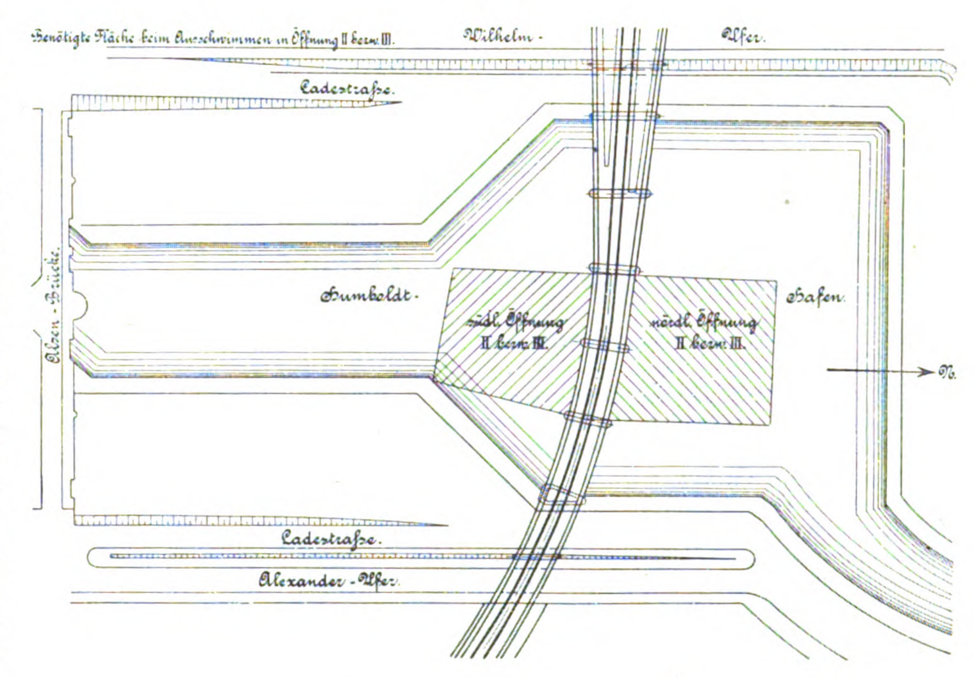


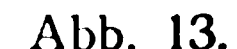
Abb. 12.

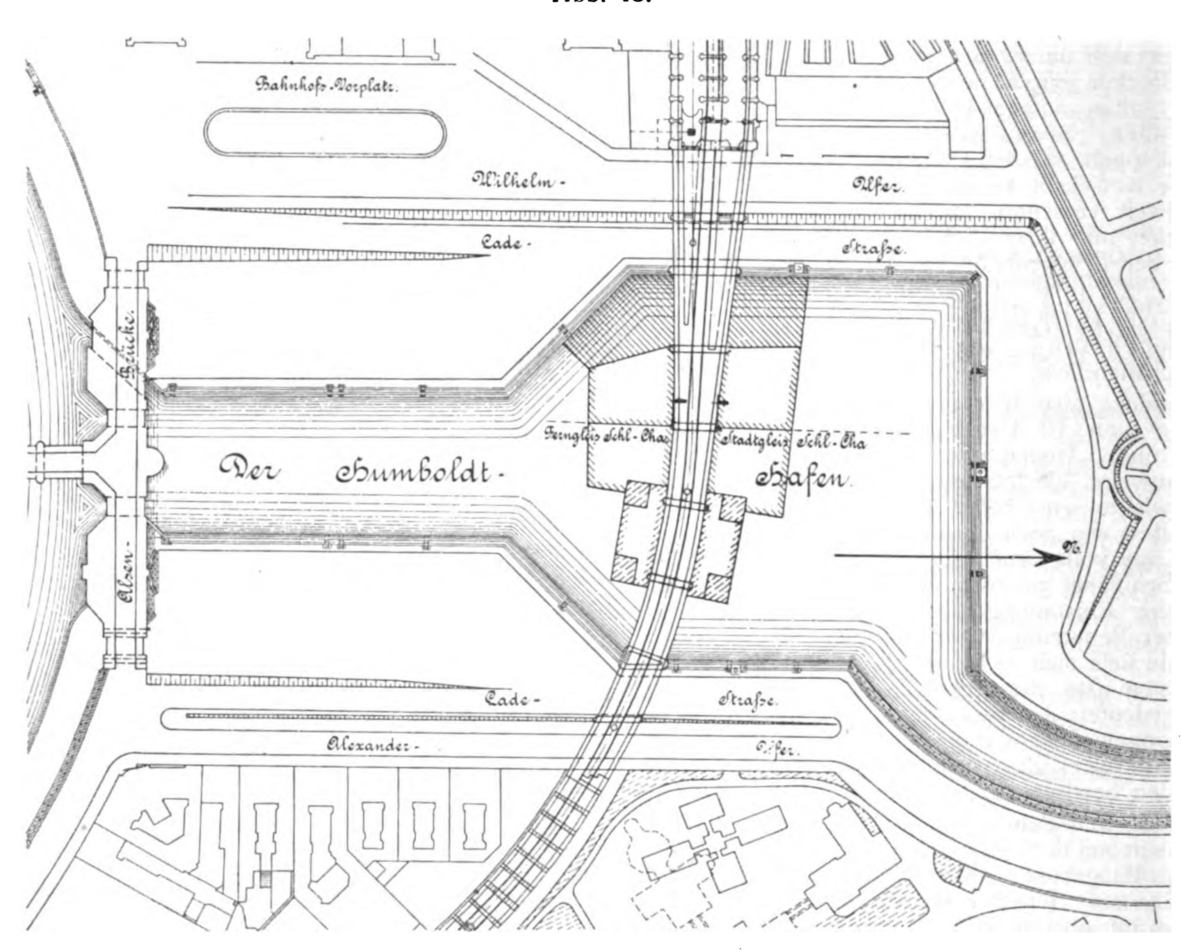


ähnlich, nur mit dem Unterschiede, dafs die Betriebspause auf die Nachtzeit fiel.

Ein Vergleich läfst sofort erkennen, dafs dieses Verfahren nicht ohne weiteres auf die Humboldthafenbrücke anwendbar gewesen wäre. Da bei dieser vier Einzelbrücken zum Teil dicht nebeneinander liegen, so müfsten mindestens zwei nebeneinander liegende Brücken zusammen ausgewechselt werden und zwar so, dafs die beiden alten seitlich heraus- und dann in der Richtung der Bahn um die Brückenlänge vorgezogen würden, worauf die seitlich aufgebauten neuen Brücken in die entstandene Brückenlücke hineingeschoben werden müfsten. Die dabei von den Brückenlasten zurückzulegenden Wege sind so grofs, dafs eine Betriebspause von 3—4 Stunden dazu nicht ausgereicht hätte. Dazu kommt noch, dafs die Herstellung der Verschubbahn unter den Brücken sehr schwierig sein und Einschwimmens der Ueberbauten befürchtete man, dafs die Bewegung der Ueberbauten auf dem Wasser auf ungeahnte Schwierigkeiten stofsen und dafs namentlich die gegebene Betriebspause zum Aus- und Einschwimmen nicht ausreichen könnte. In solchem Falle würden dann die beiden Stadtgleise bezw. die beiden Ferngleise unterbrochen sein, was eine unzulässige Störung des Verkehrs im Gefolge hätte. Hierzu trat noch die Notwendigkeit der Einhaltung der inzwischen von der Ministerial-Baukommission u. a. aufgestellten Bedingung, dafs bei der Ausführung der Arbeiten nur ein beschränkter Teil des Humboldthafens in Anspruch genommen und dafs ferner stets nur eine Oeffnung der Brücke für die Schiffahrt vollständig gesperrt werden dürfe.

Bei der demnächst erfolgten Ausschreibung der Auswechslung der Ueberbauten wurde daher nicht blofs


Abb. 13.



Auswechslung mittels Aus- und Einschwimmens der Brücken auf Schiffen. (Vorschlag II.)

würde, auch würde für die Rüstungen sehr viel Hafenfläche in Anspruch genommen sein, was auf Widerstand der Schiffahrtsinteressenten gestofsen wäre.

Aus diesen Gründen wurde zunächst der Plan des Aus- und Einschwimmens der Brücken erwogen. Je zwei benachbarte Ueberbauten sollten durch unterzufahrende Prähme durch Leichterung von ihrem Wasserballast angehoben, ausgefahren und dafür zwei neue Ueberbauten auf umgekehrtem Wege eingefahren und auf die Lager durch Einlassen von Wasser in die Prähme abgesetzt werden.

Dieser Plan wurde mit einer zuverlässigen Brückenbauanstalt eingehend beraten, worauf auch ein entsprechendes Angebot zugleich mit dem für den Einbau des dritten Hauptträgers erfolgte.

Das Ergebnis der Ausschreibung erbrachte den Beweis, dafs die Auswechslung der Ueberbauten sich billiger stellte als die Einziehung des dritten Hauptträgers und die im Gefolge desselben erforderliche Auswechslung der Schienentröge und Verstärkung der Querträger.

Bei der näheren Beleuchtung des Plans des Aus- das Aus- und Einschwimmen, sondern auch die Auswechslung mittels Kranen empfohlen und den Bewerbern aufserdem die Angabe noch anderer Arten der Auswechslung anheimgestellt.

Von den zehn zur Einreichung von Angeboten aufgeforderten bedeutendsten Brückenbauanstalten Deutschlands wurden im ganzen 22 Angebote mit im grofsen und ganzen drei Arten der Auswechslung abgegeben, und zwar die Auswechslung mit Hilfe von

1. Notbrücken und Gleisverschwenkungen in 2 Angeboten = 9 pCt.;
2. schwimmenden Rüstungen in 5 Angeboten = 23 pCt.;
3. festen Kranen in 15 Angeboten = 68 pCt.

Die Wahl des Zuschlags war hauptsächlich von der zu erwartenden Sicherheit des Gelingens der Auswechslung der Brücken innerhalb der zur Verfügung stehenden nächtlichen Betriebspause von 3 Stunden abhängig zu machen.

Von diesem Gesichtspunkt aus möchte ich die 3 Auswechslungsvorschläge unter Vorführung der betreffenden Zeichnungen besonders beleuchten.

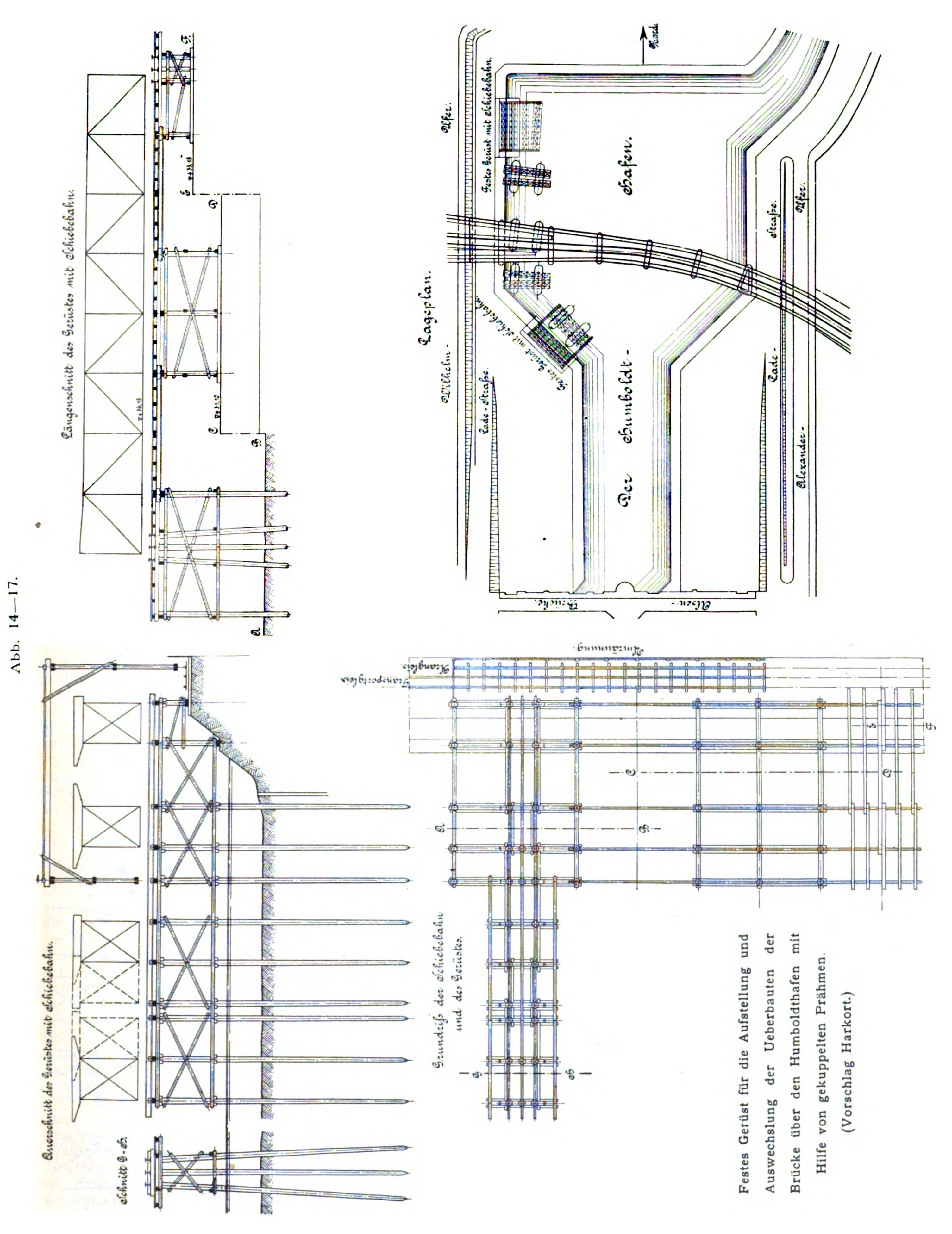


Abb. 14—17.

Festes Gerüst für die Aufstellung und Auswechslung der Ueberbauten der Brücke über den Humboldthafen mit Hilfe von gekuppelten Prähmen. (Vorschlag Harkort.)

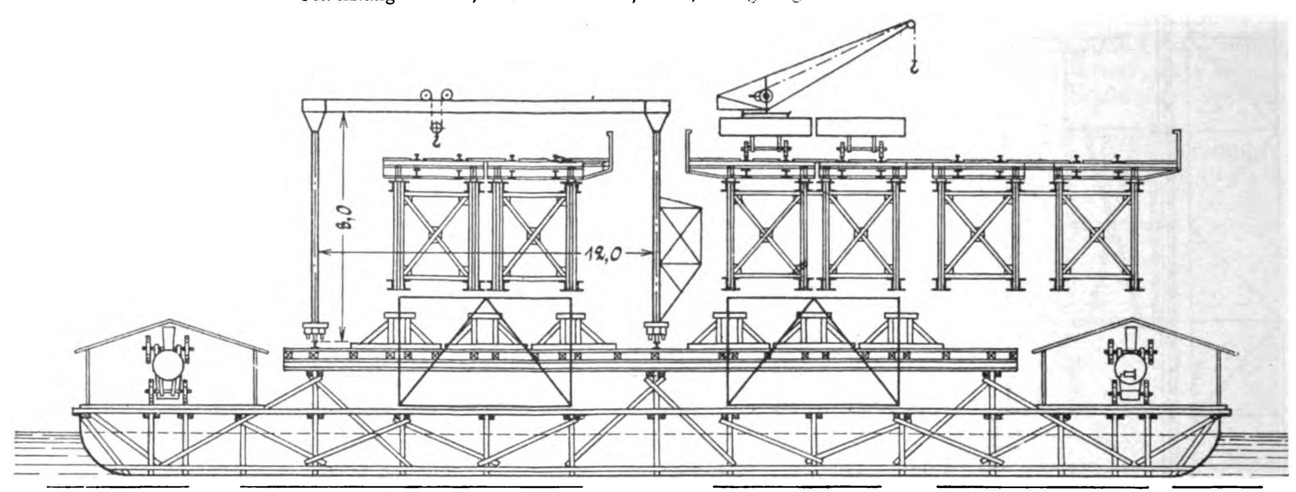
Was den Vorschlag I zur Erbauung einer **Notbrücke** anbetrifft, so sollte diese folgendermaßen angelegt werden (Abb. 9 u. 10): Die massiven Pfeiler werden nach beiden Seiten hin um etwa 3 m durch hölzerne Joche verlängert. Auf der nördlichen Seite der Brücke werden dann über alle 5 Oeffnungen neue Ueberbauten verlegt, sodann werden alle 4 Gleise um eine Gleisbreite nach Norden verschoben. Hierdurch werden die 5 Ueberbauten des südlichsten Gleises frei. Diese Ueberbauten werden um eine Gleisentfernung

nach Süden verschoben und dort ebenfalls als Notbrücke benutzt. An der freien Stelle werden neue Brücken verlegt und dann die Gleise so verschoben, dafs die Ueberbauten der beiden mittleren Gleise frei verschoben. — Natürlich ist dieser Vorschlag nur durchführbar unter mehrmaligem Verschwenken der Gleise vor und hinter der Brücke, auf den Unterführungen der Ladestrafsen und der Uferstrafsen, und letzteres

Abb. 18—20.

Brücken über den Humboldthafen Berlin. Gerüstanordnung für die 3 mittleren Oeffnungen (normaler Fall) und Oeffnung I und IV nördlich. (Vorschlag Gustavsburg.)

Schiffslänge 40 m; Schiffsbreite 6,50 m; Tragfähigkeit des Schiffes 350 t.

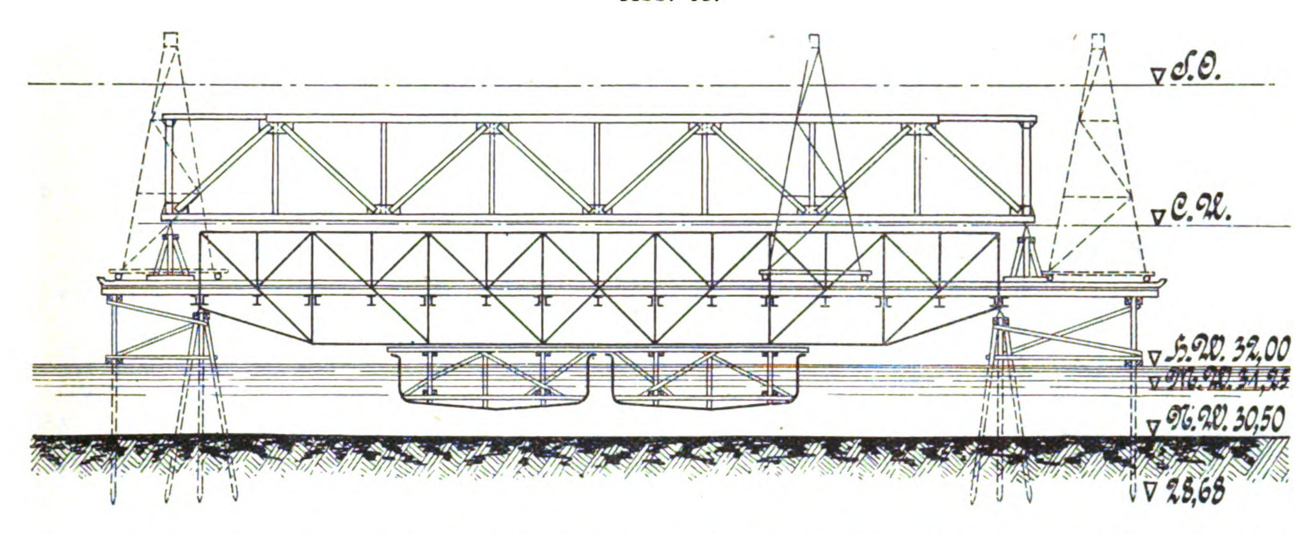


werden. Diese Ueberbauten werden durch neue ersetzt, dann die Gleise nach Süden verschoben und zuletzt die neuen Ueberbauten, die zuerst als Notbrücke verwendet wurden, an die Stelle der alten Ueberbauten ist nur möglich, wenn diese Brücken vollständig abgestützt werden, so dafs die Gerüste fast die volle Betriebslast zu tragen vermöchten. Aufserdem mufsten die Ladestrafsenbrücken auch noch durch Gerüste ver-

breitert werden. Zu diesen umständlichen Gerüsten kam noch hinzu, dafs die Gleise in Gegenkrümmungen mit einem Halbmesser von 180 m ohne Zwischengerade hätten verlegt werden müssen und ferner, dafs wegen der Trogkonstruktion über der östlichen Ladestrafse und über dem Wilhelmsufer die Gleise um Schwellenhöhe hätten gehoben und später wieder gesenkt werden müssen. So einfach auch die Auswechslung der Humboldthafenbrücken selbst erschien, so schwierig war aber die Ausführung all' der Nebenarbeiten vor und hinter der Brücke.

In Abbildung 14—17 ist ein Beispiel von Harkort in Duisburg gegeben. Wie aus dem Lageplan ersichtlich, ist auf jeder Seite der Humboldthafenbrücke ein festes Gerüst mit je zwei Schiebebahnen angeordnet. Auf den Gerüsten werden zwei neue Ueberbauten in gleicher Höhenlage mit den im Betriebe befindlichen zusammengebaut, dann auf der Schiebebahn nach dem Wasser zu so weit vorgezogen, dafs sie auf zwei untergefahrene Prähme abgesetzt werden können. In umgekehrter Weise werden zunächst zwei

Abb. 19.



alte Ueberbauten ausgefahren, um Platz für die neuen zu schaffen.

Aus all' diesen Gründen wurde von der Weiterverfolgung dieses Vorschlags abgesehen.

Ich wende mich nun zu dem Vorschlag II, der Auswechslung mittels Aus- und Einschwimmens der Brücken auf Schiffen.

Hierzu möchte ich Ihnen den Hafengrundrifs vorführen (Abb. 11—13), bei welchem ich auf die zugespitzte Gestaltung des Hafens an der Südseite der Brücke vor der ersten und letzten Oeffnung besonders aufmerksam mache. Zum Ausschwimmen sind von der Min.-Bau-Kommission die in Abb. 13 freigegebenen gröfseren Flächen, zum Ausheben mit Kranen die beschränkten Flächen in Abb. 13 angegeben. Bei dem eingegangenen Ausschwimmungsvorschlag sind die in Abb. 11 u. 12 angegebenen Flächen aber nötig, also weit gröfsere als gestattet werden konnte.

Das Ausschwimmen hat mit dem ersten Vorschlag den Vorteil gemein, dafs die Brücken während des Aus- und Einwechselns stets von Gerüsten unterstützt werden, bei dem ersten Vorschlag von festen, bei diesem von schwimmenden Rüstungen, zum Unterschied von dem Vorschlag III, bei welchem die Brückenlasten an Seilen aufgehängt werden müssen.

Ein weiterer Vorteil besteht beim Aus- und Einschwimmen darin, dafs als Arbeitsgerät aufser den schwimmenden Rüstungen nur noch von Lokomobilen angetriebene Zentrifugalpumpen nötig sind, die an beiden Enden der Pontons aufgestellt, das Auspumpen des Wassers zum Anheben der Brücken zu besorgen haben. — Ungünstig fällt ins Gewicht die erschwerte Uebersichtlichkeit der Arbeitsausführung bei Nacht und ferner die spitze Gestaltung der schon vorn erwähnten Hafeneinfassung.

Bedingung ist bei diesem Vorschlag, dafs immer zwei benachbarte Brücken gleichzeitig aus- und eingeschwommen werden. Entweder können dann zwei Prähme zur Aufnahme der auszuschwimmenden beiden Brücken und ein zweites Paar zum Einschwimmen benutzt werden, oder es können auch zwei länger konstruierte Prähme zur Aufnahme von zwei alten und zwei neuen Brücken dienen.

Im ersten Fall fährt die leere Rüstung unter die alten Brücken, die Prähme werden ausgepumpt, hierbei zwei alte Brücken von ihren Lagern abgehoben und dann ausgefahren, worauf die neuen Brücken eingefahren, die Prähme mit Wasser gefüllt werden, bis die neuen Brücken auf die Auflager abgesenkt sind.

Die Befürchtung, dafs die gegebenen Betriebspausen von 3 Stunden nicht ausreichen würden, hat die Brückenbauanstalt Gustavsburg zu dem Vorschlag geführt, die Prähme so lang zu machen, dafs zwei alte und zwei neue Brücken auf ihnen gelagert werden können (Abb. 18—20). Die Prähme werden auf der einen Hälfte mit den neuen Brücken versehen, fahren mit der leeren Rüstung der andern Hälfte unter die alten Brücken, die in gleicher Weise wie vorher abgehoben werden. Sodann fahren die Prähme aus, werden um 180° gedreht und fahren dann mit den neuen Brücken ein, die auf gleiche Weise auf die Auflager abgesenkt werden. — Selbstverständlich werden die beiden neuen Brücken auf der Schiffsrüstung so zueinander gelagert, dafs sie gleichzeitig auf ihre Auflager abgesenkt werden können.

Auch bei diesem Vorschlag kann die Zusammenstellung der Brücken entweder zu Lande, von wo aus sie auf die Pontonrüstung geschoben werden oder neben den alten Brücken und auf den Prähmen geschehen. Ebenso werden die alten Brücken zu ihrer Zerlegung von den Prahmrüstungen auf das Land abgesetzt oder auf den Prähmen zerlegt. — Das Bugsieren der Prähme soll mit Dampfern bewirkt werden.

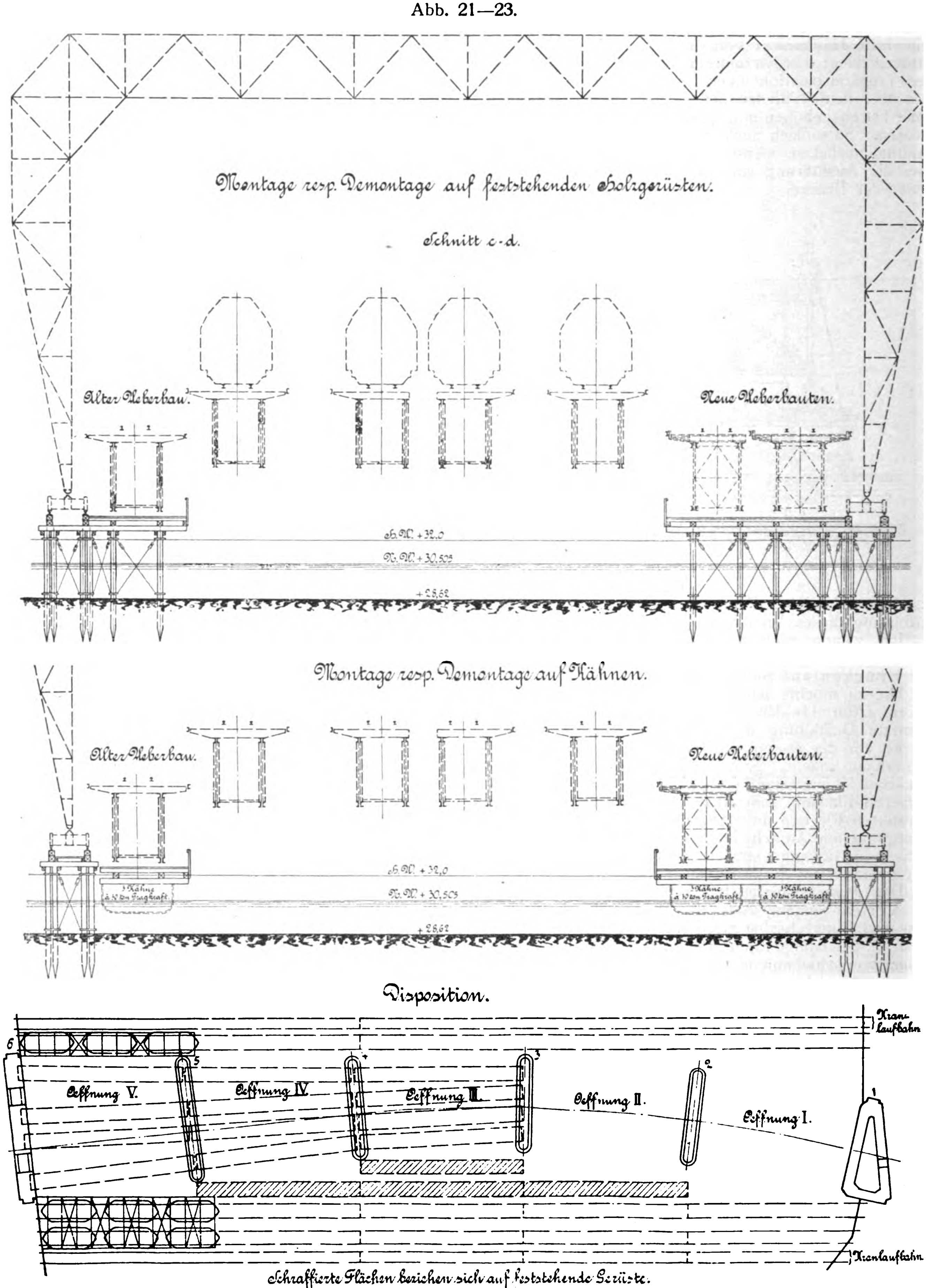
Für die Auswechslung der Brücken in der ersten und letzten Oeffnung müfsten, um die erforderlichen Bewegungen mit den schwimmenden Brücken ausführen zu können, die Brücken schief auf der Rüstung angeordnet werden, lediglich der ungünstigen Ufergestaltung halber.

An den Tagen des Aus- und Einschwimmens sind die in den Hafenplänen (Abb. 11 u. 12) ersichtlich gemachten Hafenflächen erforderlich. Um die erforderlichen Bewegungen bei den beschränkten örtlichen Verhältnissen durchführen zu können, müssen die hinderlichen Pfahljoche bis zu gewisser Höhe gekappt werden.

Wie Sie sehen, meine Herren, sind das ganz beträchtliche Hafenflächen, die für das Aus- und Einschwimmen gebraucht werden, und so grofs, dafs das Ausladegeschäft des Hafens ganz erheblich gestört wird und nicht geringe Entschädigungen erfordert hätte.

Wie gering dagegen die Beanspruchung an Hafenfläche bei dem Vorschlag III, bei Anwendung von Kranen ist, sahen Sie aus dem Hafenbild (Abb. 13),

Abb. 21—23.



Vorschlag Union (Dortmund).

und nur eine solche Hafenfläche konnte von der Ministerial-Baukommission zugestanden werden, ohne die Schiffahrt zu schädigen.

Aber nicht allein dieser Umstand war es, der auch zum Aufgeben des Vorschlags II bewog; namentlich waren es die Schwierigkeiten, die das Aus- und Einschwimmen der Brücken in der ersten und letzten Oeffnung und besonders bei Nachtzeit geboten hätte. Dann aber auch noch die Schwierigkeit, die Bewegungen so schwerer Lasten auf dem Wasser in den gegebenen Betriebspausen mit solcher Genauigkeit auszuführen, wie es zum Einpassen der neuen Brücken erforderlich ist.

Man wandte sich daher dem Vorschlag III zu, der Auswechslung der Ueberbauten mittels fester Krane, der schon deswegen mehr Vertrauen für sich in Anspruch nahm als die beiden ersten, weil für diesen Vorschlag von 10 Anstalten 15 Angebote = 68 pCt. aller Angebote eingegangen waren, die sich alle mehr oder weniger ähnelten und nur in der Preisforderung unterschieden.

Bei diesem Vorschlag werden die Brücken einzeln nacheinander ausgewechselt im Gegensatz zu dem Aus- und Einschwimmen, bei welchem Verfahren stets zwei benachbarte Brücken zusammen behandelt werden müssen.

Die Abweichungen der Vorschläge von einander für diese Art der Auswechslung werde ich kurz andeuten und später in den Zeichnungen erläutern.

Einen Vorschlag (Abb. 21—23), und zwar von der Union in Dortmund möchte ich Ihnen zunächst erläutern, um an diesem die Unterschiede der nachfolgenden Vorschläge leichter erkennen zu lassen, und zuletzt den Vorschlag, welcher zur Ausführung gekommen ist.

Das Aus- und Einwechseln der Brücken geschieht entweder mittels eines oder zweier Bockkrane, die quer über alle vier Gleise gespannt sind und aufserdem über einen freien Raum zu beiden Seiten oder auch nur an einer Seite des Brückenkörpers, der so breit ist, dafs hier neue Ueberbauten aufgenommen und alte abgesetzt werden können.

Die Krane stehen mit ihren Stützen auf Gleisbrücken, die auf Pfahlgruppen in der Verlängerung der massiven Brückenpfeiler aufgelagert sind. Die Krane können auch auf durchlaufenden Gerüsten ruhen. Die letztere Anordnung hat den Nachteil, dafs zeitweise zwei Oeffnungen gesperrt werden müssen.

Der Zwischenraum zwischen Brückenkörper und Kranstützen kann durch eine feste Rüstung, eventuell auch durch die gewonnenen alten Brücken überdeckt werden oder durch eine Prahmrüstung.

Das Zusammensetzen der neuen Brücken erfolgt entweder innerhalb des Zwischenraumes oder auf dem Lande. Im letzteren Fall werden sie auf Prähmen dorthin gefahren.

Das Aufziehen der Brücken wird durch Winden bewirkt, die auf den Bockkranen quer zu den Gleisen bewegt werden. Entweder werden zwei Winden an jedem Ende der auszuwechselnden Brücke angewendet, also für jede einzelne Brücke vier, oder nur eine an jedem Ende, also im ganzen zwei, oder auch nur eine, die den Ueberbau über dem Schwerpunkt angreift.

Entweder wird der Ueberbau beim Aufwinden und Herunterlassen an fest mit der Brücke verbundenen Querstücken oder an Ausgleichhebeln gefafst.

Der Arbeitsvorgang bei der Auswechslung ist folgender: Ein angehängter Ueberbau wird aus seinem Lagerort herausgehoben, seitlich bewegt und in der Lücke zwischen Bahnkörper und Fahrbahn der Krane abgesetzt. Umgekehrt wird ein neuer Ueberbau aus dem Zwischenraum emporgehoben, seitlich bis zur Lücke des ausgehobenen Ueberbaus bewegt und dort auf die Lager niedergelassen.

Die vorgeführte Zeichnung (Abb. 21 u. 22) ist besonders lehrreich, weil sie zwei Vorschläge gleichzeitig zeigt und die Zusammensetzung der Brücken entweder auf festen Gerüsten vorsieht oder auf Prahmrüstungen. Der zweite Vorschlag, von der Firma als der günstigste empfohlen, kommt der von der Königs- und Laurahütte angewendeten Anordnung ziemlich nahe.

(Schlufs folgt.)

Die Deutsche Schiffbau-Ausstellung

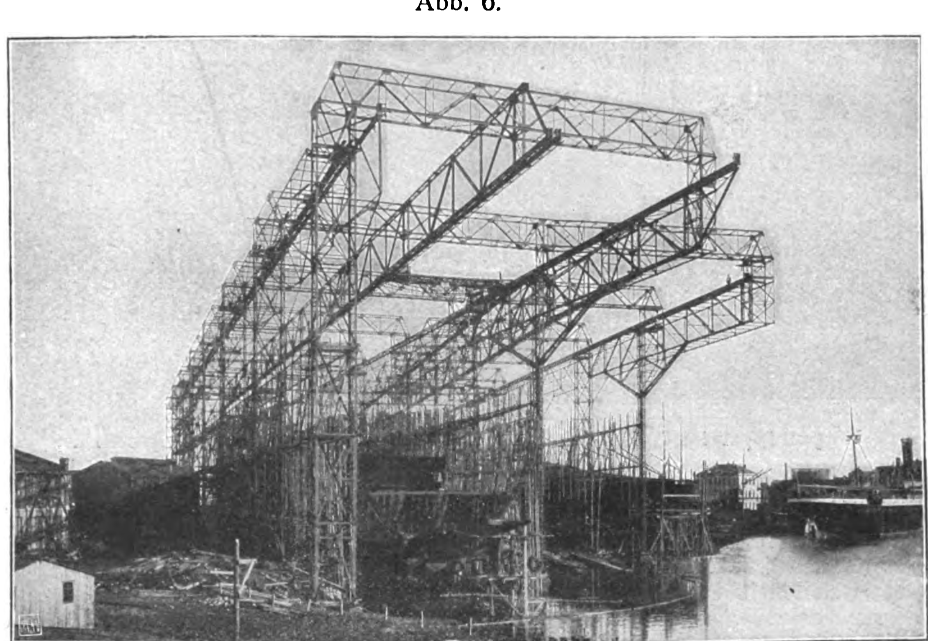
(Mit 19 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 103)

Naturgemäfs ist auch die Hebezeugtechnik durch ihre führenden Fabriken vertreten, bildet doch die Schiffbauindustrie in den letzten Jahren die Hauptabnehmerin der grofsen Kranfabriken. So haben denn die Werke Augsburg-Nürnberg, Ludwig Stuckenholz, Bechem- & Keetman und die Benrather Maschinenfabrik ihre interessanten, in den letzten Jahren ausgeführten Konstruktionen teils in Modellen, teils in Zeichnungen zur Vorführung gebracht.

U. a. zeigt die Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg eine Hellinganlage (Abb. 6), die für die Werft J. C. Tecklenborg A.-G., Geestemünde, geliefert wurde, einen Turmdrehkran im Hafen von Hamburg (Abb. 7), einen Wagenkipper, der für denselben Hafen geliefert wurde (Abb. 8), und schliefslich einen Schiffsdieselmotor (Abb. 9). Die Hellinge für Tecklenborg haben eine Länge von etwa 235 m und eine gröfste lichte Breite der Eisenkonstruktion von 27 m; die Höhe der Schienenoberkante über Helling-Oberkante beträgt 31 m. In den Hellingen sind Laufbahnen für 4 Laufkrane von je 6000 kg Tragfähigkeit, 10,45 bis 14,40 m Spannweite mit elektrischem Antrieb eingebaut. Der von der Firma für den Hafen von Hamburg erbaute Wagenkipper zum Entladen von Massengütern aus Eisenbahnwagen besitzt eine selbsttätige Kippvorrichtung für niedrigen und eine elektrisch betriebene für hohen Wasserstand. Die elektrische Kippbewegung dauert etwa 30—40 Sekunden. Nach den bisherigen Erfahrungen lassen sich stündlich etwa 15 Eisenbahnwagen von 10—20 t mit der elektrischen und etwa 20 Wagen mit der selbsttätigen Kippvorrichtung entladen. Der

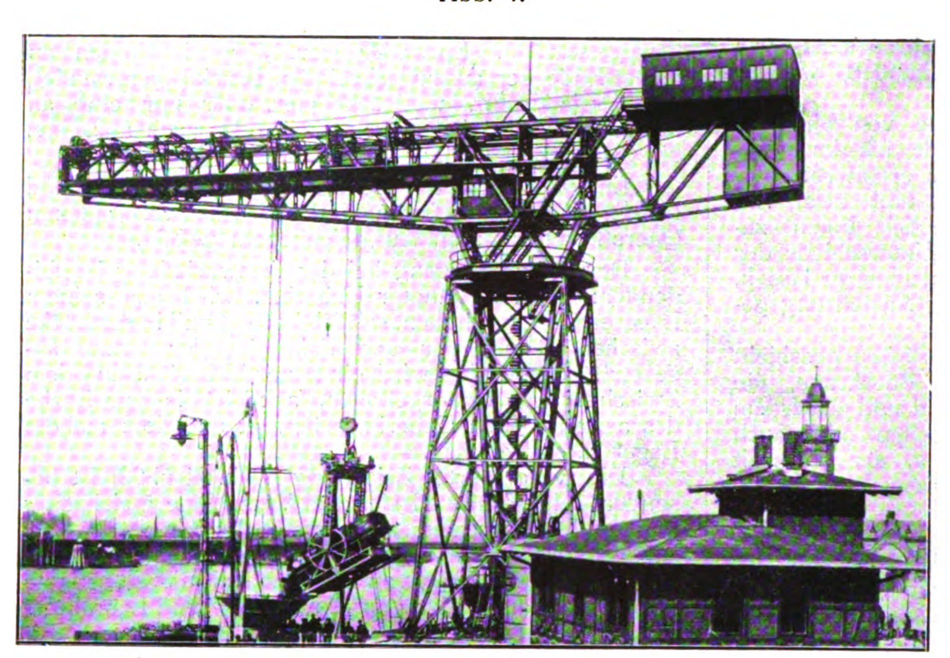
Abb. 6.



Hellinganlage für die Werft von J. C. Tecklenborg, A.-G. Geestemünde, gebaut von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

ausgestellte Schiffsdieselmotor ist aus dem bewährten Dieselmotor der Firma hervorgegangen und in einigen Ausführungen bereits für die französische Marine geliefert worden. Er zeichnet sich aus durch niedriges Gewicht und geringe Raumbeanspruchung und durch die Möglichkeit, seine normale Leistung auf nahezu das Doppelte erhöhen zu können.

Abb. 7.



Turmdrehkran im Hafen von Hamburg, 75000 kg Tragfähigkeit, 30,4 m Ausladung, gebaut von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Abb. 8.



Wagenkipper im Hafen von Hamburg, gebaut von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

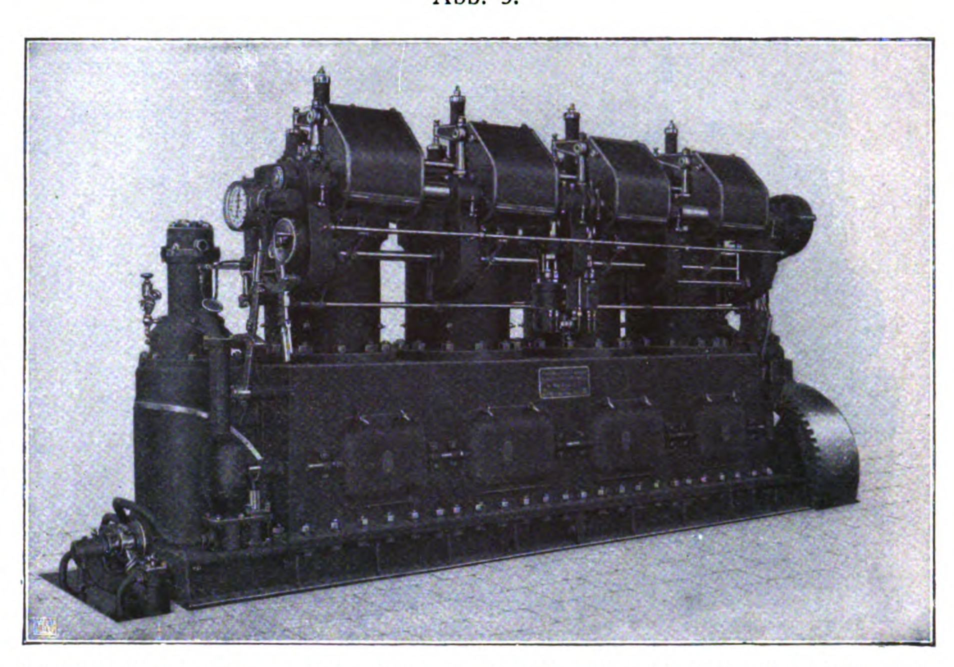
Die auf dem Gebiet des Kranbaues führende Benrather Maschinenfabrik-Actiengesellschaft, Benrath bei Düsseldorf, zeigt u. a. das Modell eines elektrisch betriebenen Schwimmdrehkranes, der für die Werft von Harland & Wolff, Belfast, gebaut wurde (Abb. 10). Dieser Schwimmdrehkran, dessen Modell 1 : 50 der natürlichen Gröfse beträgt, ist einer der gröfsten bisher ausgeführten Schwimmdrehkrane. Sowohl das ganze System als auch die einzelnen Konstruktionsteile dieses Kranes sind der Firma durch einzelne Patente im In- und Ausland geschützt. Das Wesen der patentierten Konstruktionen, auf Grund deren der Bau schwimmender Drehkrane von grofsen Abmessungen erst ermöglicht wurde, besteht darin, dafs auf dem Ponton ein Stützgerüst befestigt ist, über welches die Tragkonstruktion des Auslegers glockenartig gestülpt ist. An dieses Traggerüst schliefst sich vorn mittels zweier kräftiger Drehpunkte der heb- und senkbare Ausleger an. Das ganze Gewicht des Kranes ruht dabei auf der Spitze der festen Mittelsäule, während die Kippmomente durch einen unten dicht über dem Pontondeck befindlichen Ring, der sich gegen horizontale Tragrollen stützt, aufgenommen werden. Das gesamte Windwerk mit dem für die Stabilität nötigen Gegengewicht ist am unteren Teil der drehbaren Glocke angehängt, sodafs der Gesamtschwerpunkt des ganzen Kranes möglichst tief zu liegen kommt, was einen besonderen Vorteil der vorliegenden Schwimmkran-Konstruktion bedeutet. Der bewegliche, etwa 40 m lange Ausleger trägt ungefähr 10 m vom Ende entfernt die Flasche für die Betriebslast von 150 000 kg, während an der Spitze des Auslegers ein Hilfshaken von 50 000 kg Tragkraft befestigt ist. Aufserdem läuft am Untergurt eine fahrbare Laufkatze von 5000 kg Tragkraft, mit welcher man kleinere Lasten transportieren kann, ohne jedesmal den schweren Ausleger auf- und niederbewegen zu müssen. Da der Kran nicht wie sonst üblich, in der Mitte des Pontons aufgestellt ist, so besitzt er nach drei Seiten hin drei gleich grofse Ausladungen. Um die Stabilität zu wahren, ist an dem dem Kran entgegengesetzten Ende des Pontons ein festes Gegengewicht aus Beton eingebaut. Auch diese Anordnung ist der Firma durch D. R. P. geschützt. Der Kran besitzt für die Maximallast von 150 000 kg eine gröfste Ausladung von 30½ m von Drehmitte aus, während der Hilfshaken sogar ein Arbeitsfeld von 87 m Durchmesser zu bestreichen vermag. Dabei wird der Kran mit einer ruhenden Probelast von 200 000 kg bei 30½ m Ausladung geprüft, während er bei dieser Ausladung alle Bewegungen mit einer Probebelastung von 175 000 kg ausführen kann. Der gesamte Betrieb des Kranes erfolgt elektrisch; der hierfür nötige Strom wird in einer im Ponton angebrachten elektrischen Zentrale erzeugt. Hinter dem Schwimmkranmodell ist auf demselben Stande weiterhin das Modell eines elektrisch betriebenen Turmdrehkranes von 150 000 kg Tragkraft zu sehen, aufserdem das Modell eines elektrisch betriebenen Helling-Turmdrehkranes sowie das Modell eines elektrisch betriebenen Halbportalkranes und aufserdem zahlreiche, in Schaukästen verteilte Photographien, die ein Bild von der Reichhaltigkeit des Benrather Fabrikationsgebietes geben, das sich nicht nur auf Krane erstreckt, sondern auch das Gebiet aller für Stahl- und Walzwerke benötigten Maschinen umfafst.

Einen grofsen Raum auf der Ausstellung nehmen die Einrichtungen und Erzeugnisse ein, die den hygienischen und sanitären Forderungen in der Schiffsausrüstung zu dienen bestimmt sind. Das sind zunächst die Kühleinrichtungen, die von der Gesellschaft für

Linde's Eismaschinen, A.-G. in Wiesbaden vorgeführt werden; dann die Ventilationseinrichtungen, die Badeeinrichtungen, die Schiffsküicheneinrichtungen, die Schiffsbäckereien usw. Den Typus der modern eingerichteten Schiffsbäckerei stellt die Sammelausstellung der Firma Cannstatter Misch- und Knetmaschinen-Fabrik, Cannstatter Dampf-Backofen-Fabrik Werner & Pfleiderer, Cannstatt-Stuttgart, dar. Neben der Teig-Teilmaschine und der Backmulde ist insbesondere die ausgestellte Knet- und Mischmaschine (Abb. 11), eine Spezialkonstruktion für Schiffsbäckereien, hervorzuheben. Das Charakteristische dieser Spezialkonstruktion besteht in dem Antrieb durch direkt gekuppelten Elektromotor mit Kraftübertragung durch eine geräuschlos arbeitende Schneckenübersetzung. Infolge des direkt gekuppelten Motors ist der Raumbedarf der kompletten Teigknetanlage aufserordentlich gering. Der weiterhin von derselben Firma ausgestellte Dampf-Backofen (Abb. 12), Spezialkonstruktion für Schiffsbäckereien, zeigt das Prinzip der Heizung durch nahtlose Stahlrohre, sogen. Perkinsrohre, die mit Flüssigkeit gefüllt und zugeschweifst sind und von denen das eine Ende der Wirkung des Feuers ausgesetzt ist, während deren gröfsere Länge in den von der Feuerung vollkommen getrennten Backraum hineinragt und diesen erwärmt. Diese Konstruktion gestattet eine kontinuierliche Durchführung des Backprozesses, weshalb der Ofen bei geringem Kohlenverbrauch die denkbar höchste Leistungsfähigkeit besitzt. Auch dieser Backofen zeichnet sich aus durch einen aufserordentlich geringen Raumbedarf. Die Konstruktion selbst ist als Ganzes wie in allen ihren Einzelheiten zweckmäfsig angeordnet und gediegen ausgeführt.

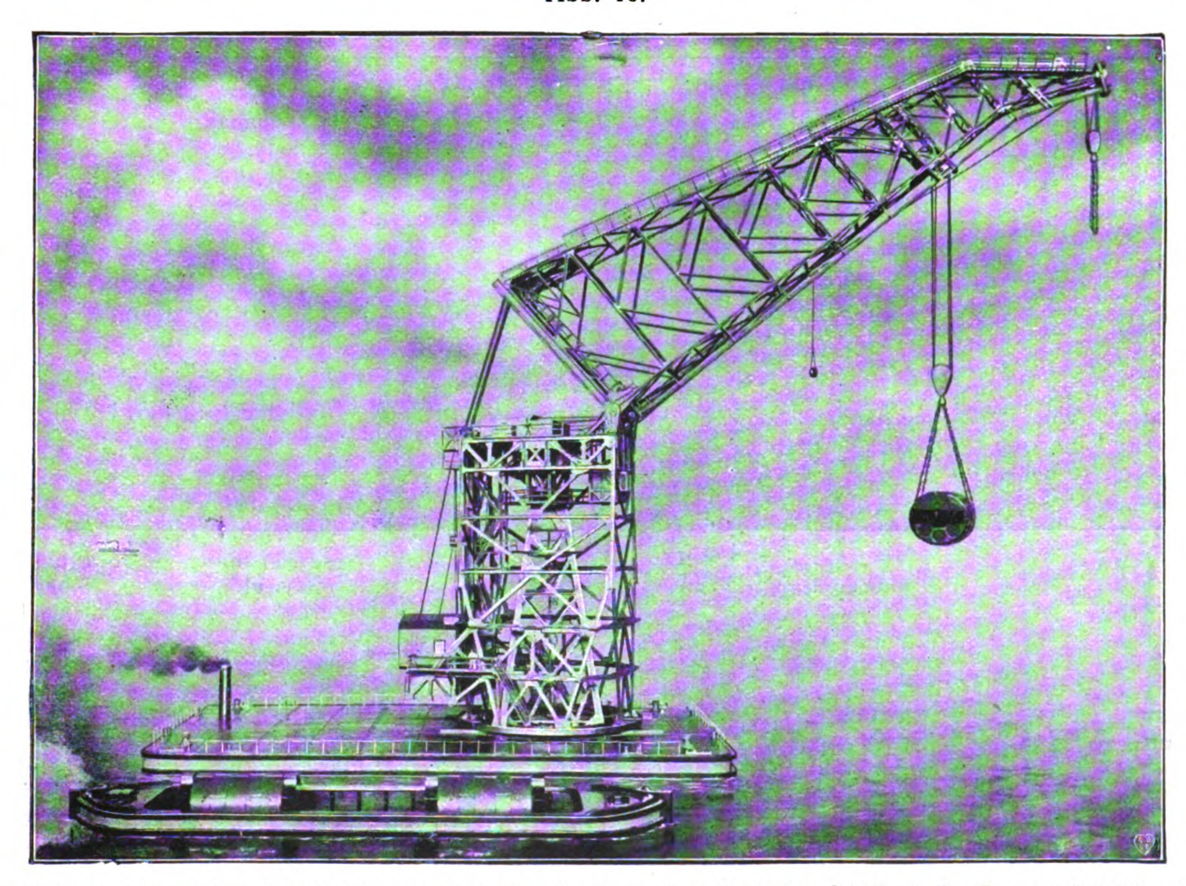
An dieser Stelle sind auch die Ausstellungen von Vakuum-Entstäubungsanlagen für Schiffe, Turneinrichtungen für Passagierschiffe und dergl. zu nennen. In Verbindung damit sind alle diejenigen Industrien zu erwähnen, die sich mit der Fabrikation von Schutzmitteln gegen das nasse Element beschäftigen. Dahin gehören die Segeltuch-, Gummi-, Linoleum-, Lack- und Firnis-Industrien, sowie die Fabrikation der Rettungsringe, Korkrettungs-Apparate und dergl. mehr. Es würde indes zu weit führen, die Objekte dieser Firmen hier vorführen zu wollen.

Abb. 9.



Schiffsdieselmotor von 300 PS, gebaut von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Abb. 10.

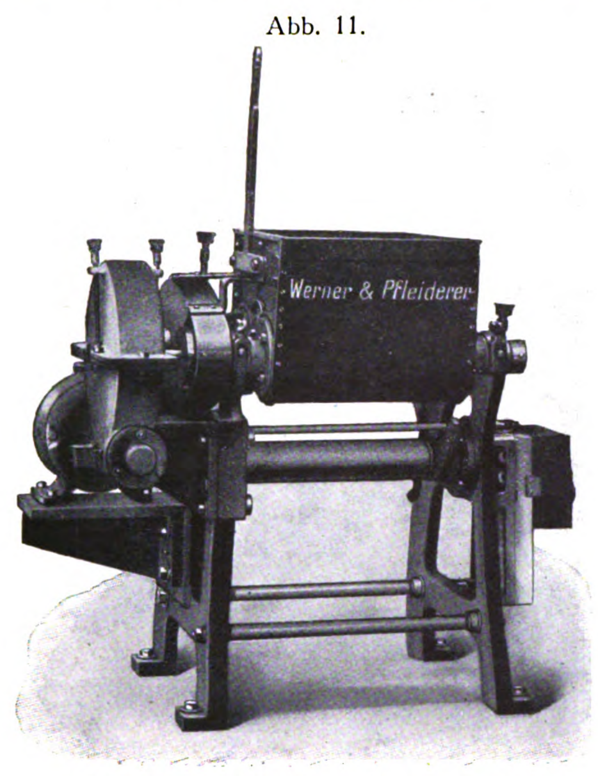


Elektrisch betriebener Schwimmdrehkran, gebaut von der Benrather Maschinenfabrik A.-G., Benrath bei Düsseldorf.



Eine bemerkenswerte Rolle speziell im Kriegsschiffsbau kommt bekanntlich der Fabrikation von Geschossen zu. Mit der Geschofstechnik steht die

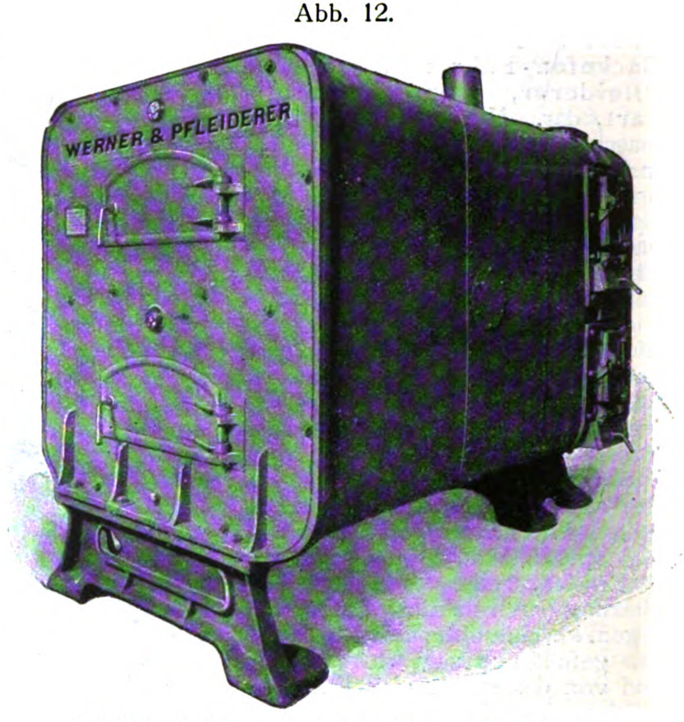
Abb. 11.



Teig-Knet- und Mischmaschine, gebaut von Werner & Pfleiderer in Stuttgart-Cannstatt.

Technik des Kriegsschiffbaus in inniger Wechselwirkung und ein Fortschritt auf der einen Seite hat stets einen Fortschritt auf der andern Seite im Raum zugeteilt worden. So geben denn die von den verschiedenen Spezialfirmen vorgeführten Granaten, Schrapnells, Kartätschen usw. einen umfassenden Ueberblick über die einschlägige Technik. Die grofsartige

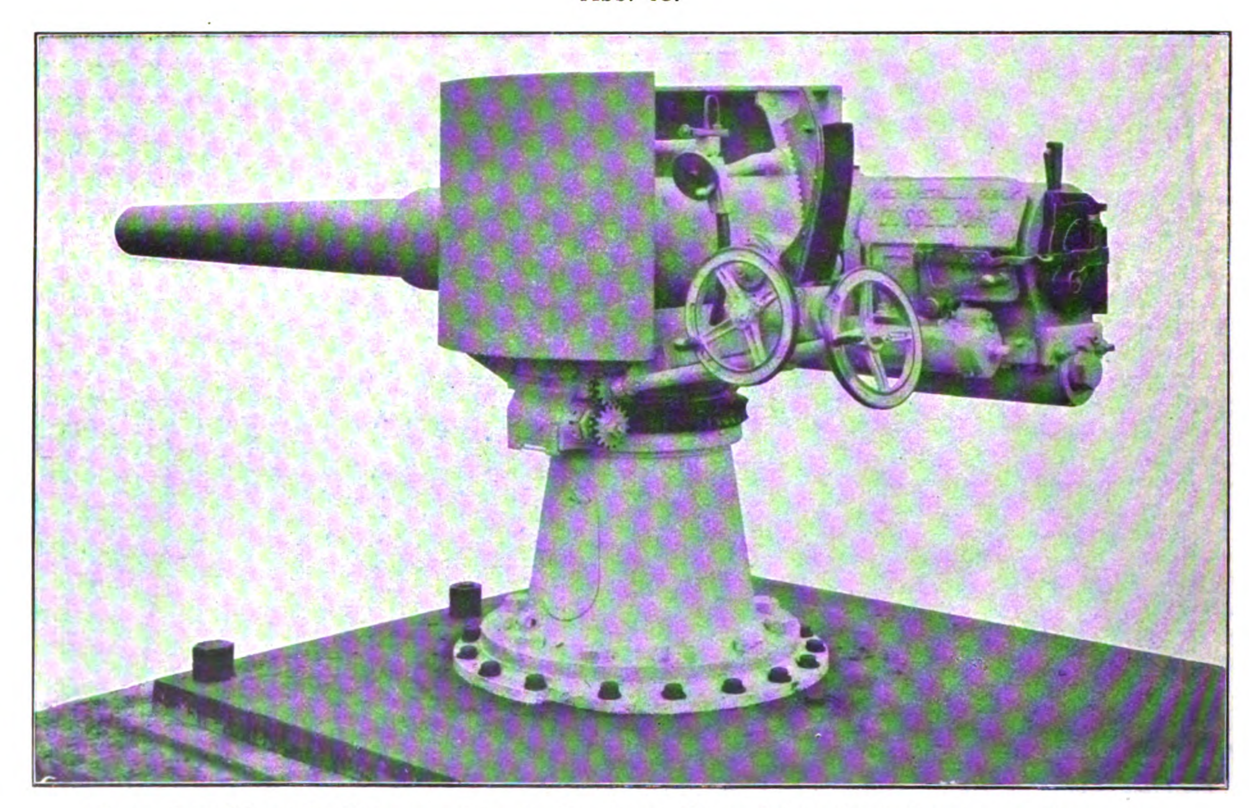
Abb. 12.



Schiffsbackofen, gebaut von Werner & Pfleiderer in Stuttgart-Cannstatt.

Sammlung, die die Firma Fried. Krupp, Aktiengesellschaft, Essen-Ruhr auf diesem Gebiete zeigt, ist oben bereits vorgeführt worden. Neben der Ausstellung dieser Firma ist der Stand der Rheinischen

Abb. 13.



8,8 cm **Schnellfeuer-Schiffskanone L/40 in Mittelpivot-Wiegenlafette für Aufstellung in Kasematten. System Ehrhardt. Seitenansicht.**

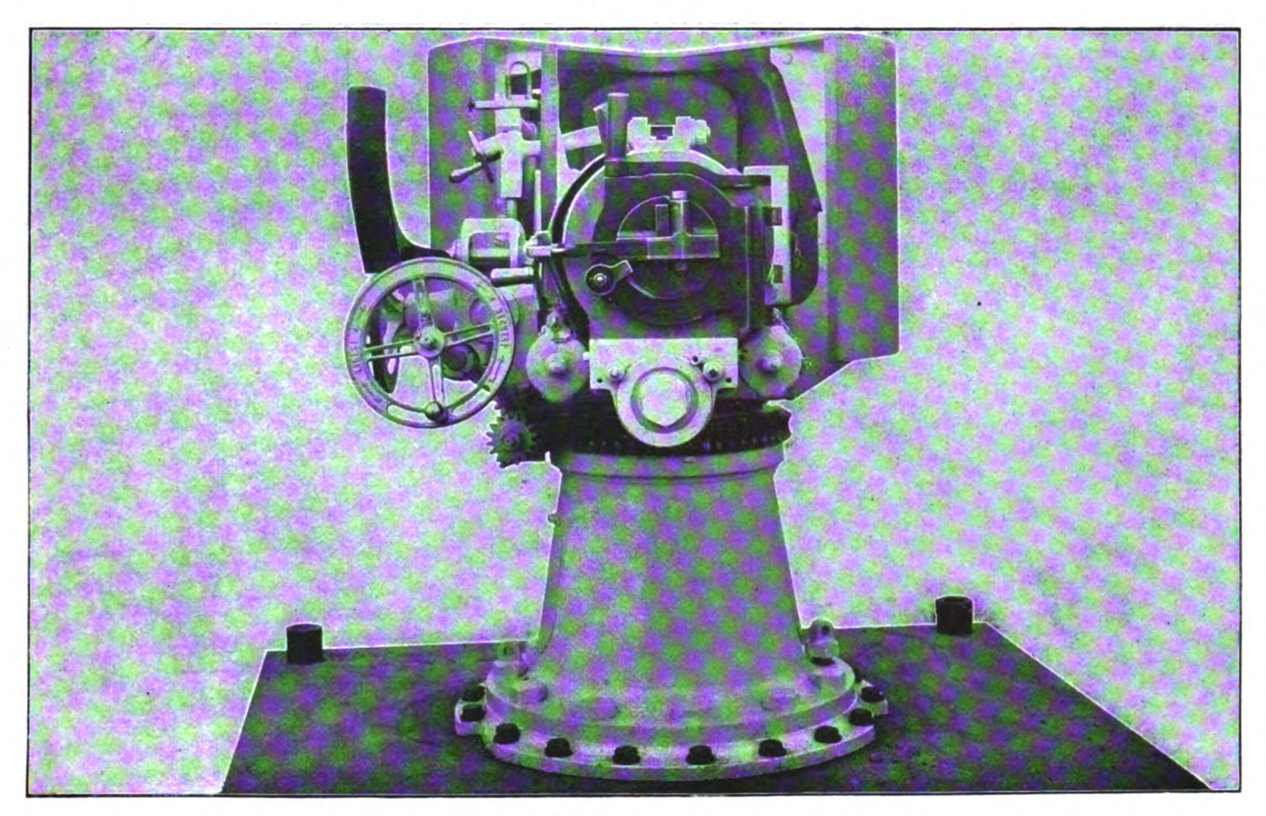
Gefolge gehabt. Gemäfs der grofsen Bedeutung, die der deutsche Kriegsschiffbau in den letzten 20 Jahren gewonnen hat, ist denn auch der Waffen- und Munitionstechnik bezw. Geschofstechnik ein entsprechender

Metallwaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf bemerkenswert. Durch Liierung mit der Prefs- und Walzwerk Aktien-Gesellschaft Düsseldorf-Reisholz, der Fahrzeugfabrik Eisenach, Eisenach,

und der Firma Heinrich Ehrhardt, Zella St. Blasii und Düsseldorf ist nunmehr auch diese Firma in der Lage, Kriegsmaterial aller Art vom Rohstoff bis zum fertigen Fabrikat in eigenen Werkstätten herstellen zu können. Aufserdem steht die Firma mit der Westfälisch-Anhaltischen Sprengstoff-Act.-Ges., Berlin, in vertragsmäfsigem gegenseitigem Lieferungsverhältnis.

Das Werk zeigt neben spiralgeschweifsten Rohren, Schmiedestücken, Dampfkesselrohren für Marinezwecke, verschiedenen Granaten, Halbpanzer- und Panzergranaten bis zum 28 cm-Kaliber, Brisanz-Schrapnells und gewöhnlichen Schrapnells verschiedenen Kalibers, Patronenhülsen und Fabrikationsstadien derselben, fünf verschiedene Geschütze, bestehend in einem 5 cm Schiffsgeschütz, einem 5,7 cm und einem 8,8 cm Schiffs-

Abb. 14.



8,8 cm Schnellfeuer-Schiffskanone L/40 in Mittelpivot-Wiegenlafette für Aufstellung in Kasematten. System Ehrhardt. Rückansicht.

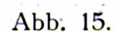
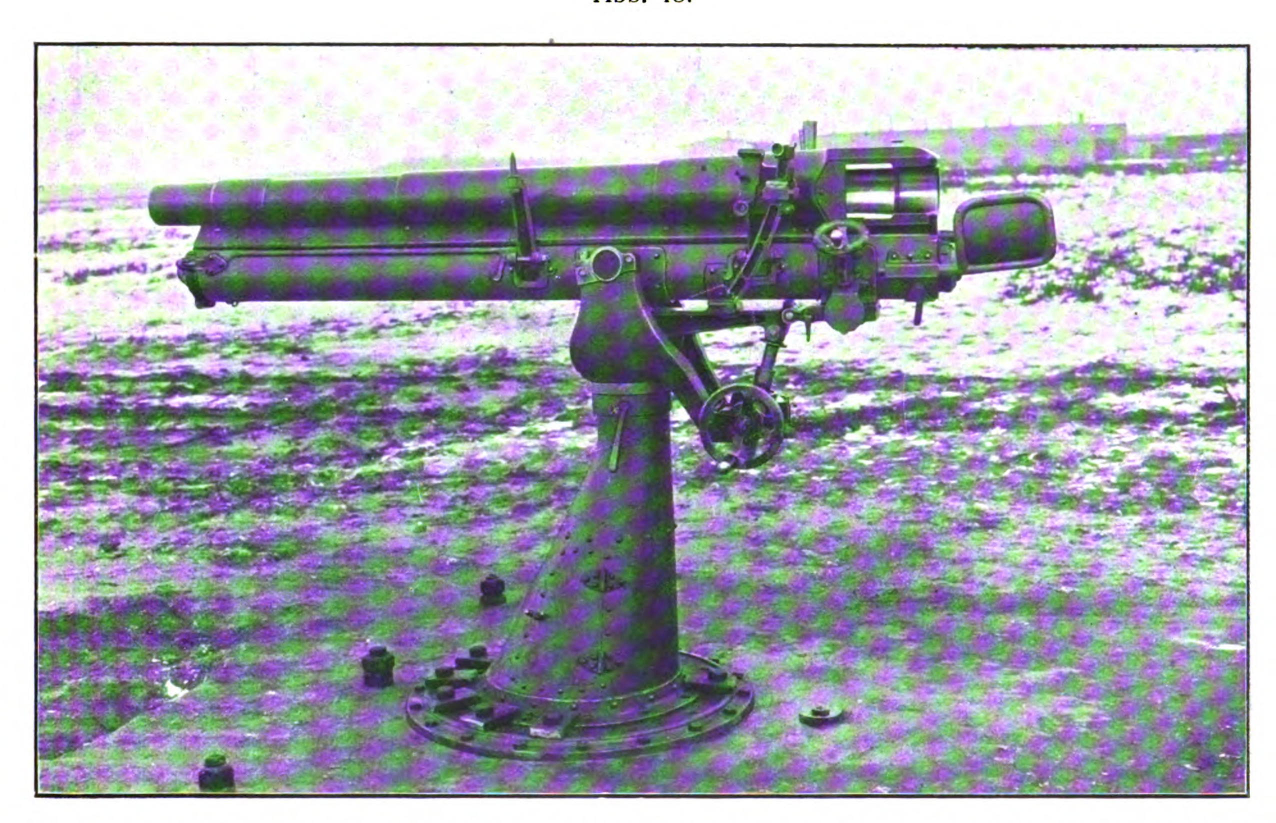


Abb. 15.

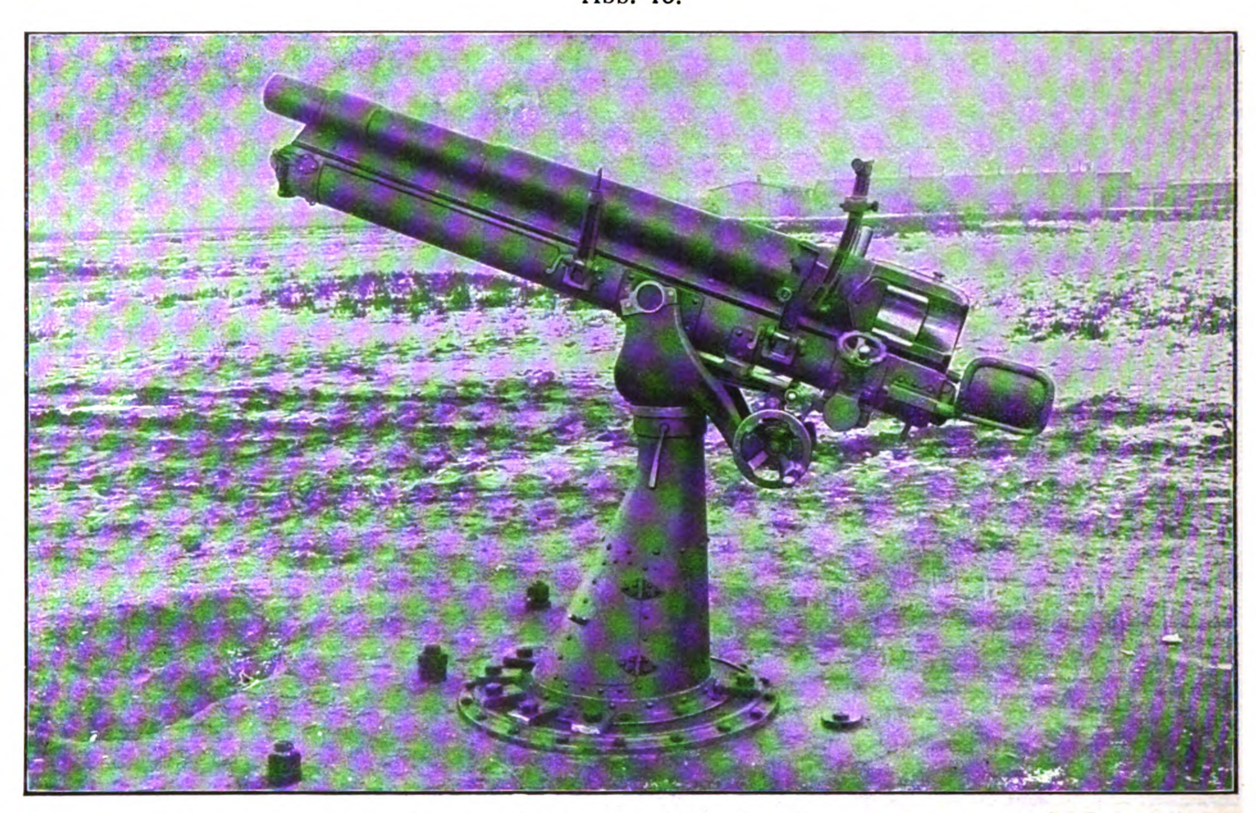


7,62 cm Land- und Bord-Geschütz in Mittelpivot-Lafette. System Ehrhardt. Modell 1908. Geschütz in Feuerstellung.



geschütz (Abb. 13 u. 14), einem 7,62 cm Land- und Bordgeschütz (Abb. 15 u. 16), sowie einem 7,5 cm Landungsgeschütz (Abb. 17—19). Die vorgeführten Schiffsgeschütze sind kleineren und mittleren Kalibers ohne besondere Anstrengung selbst über schwieriges Gelände bewegt werden. Sämtlichen Geschützen gemeinsam ist das Ehrhardt'sche Konstruktionsprinzip, wonach ein einfaches Prefsverfahren zur Anwendung

Abb. 16.



7,62 cm Land- und Bord-Geschütz in Mittelpivot-Lafette. System Ehrhardt. Modell 1908. Geschütz in Feuerstellung bei größter Elevation.

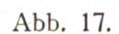
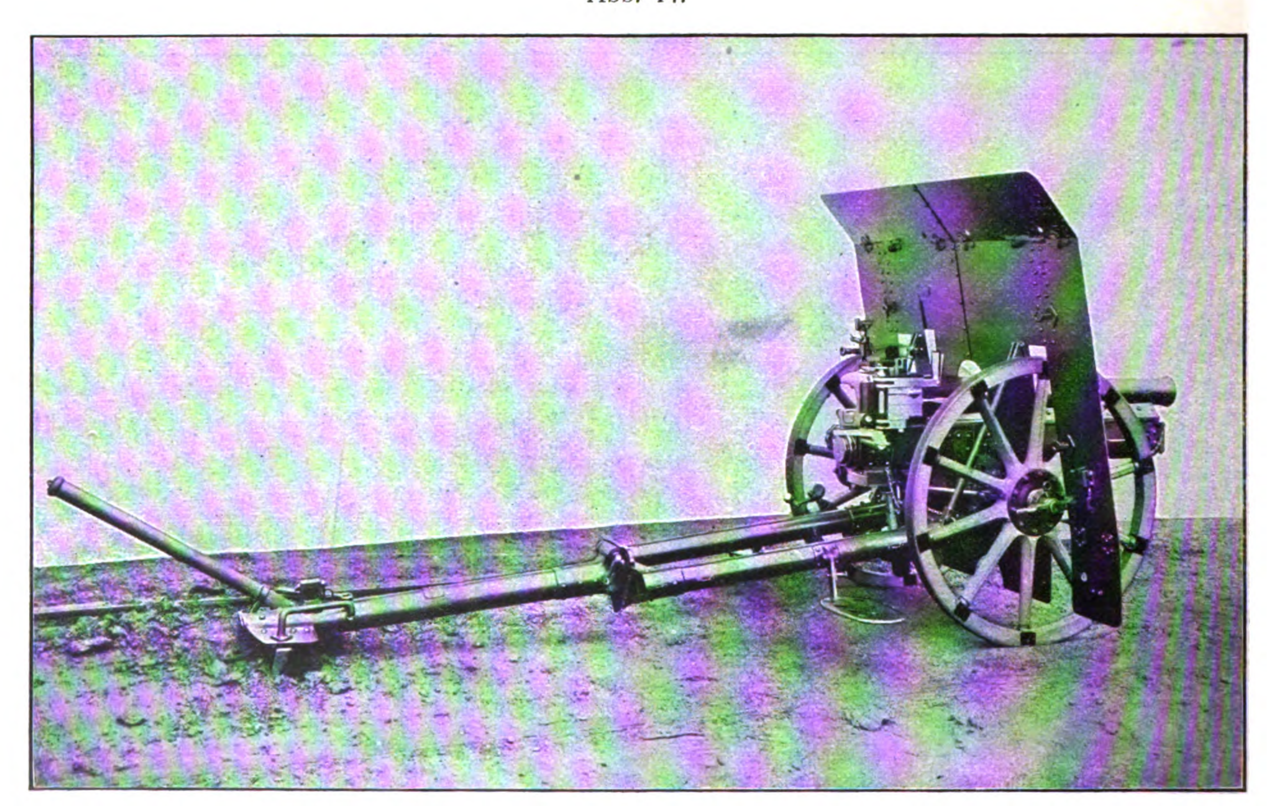


Abb. 17.



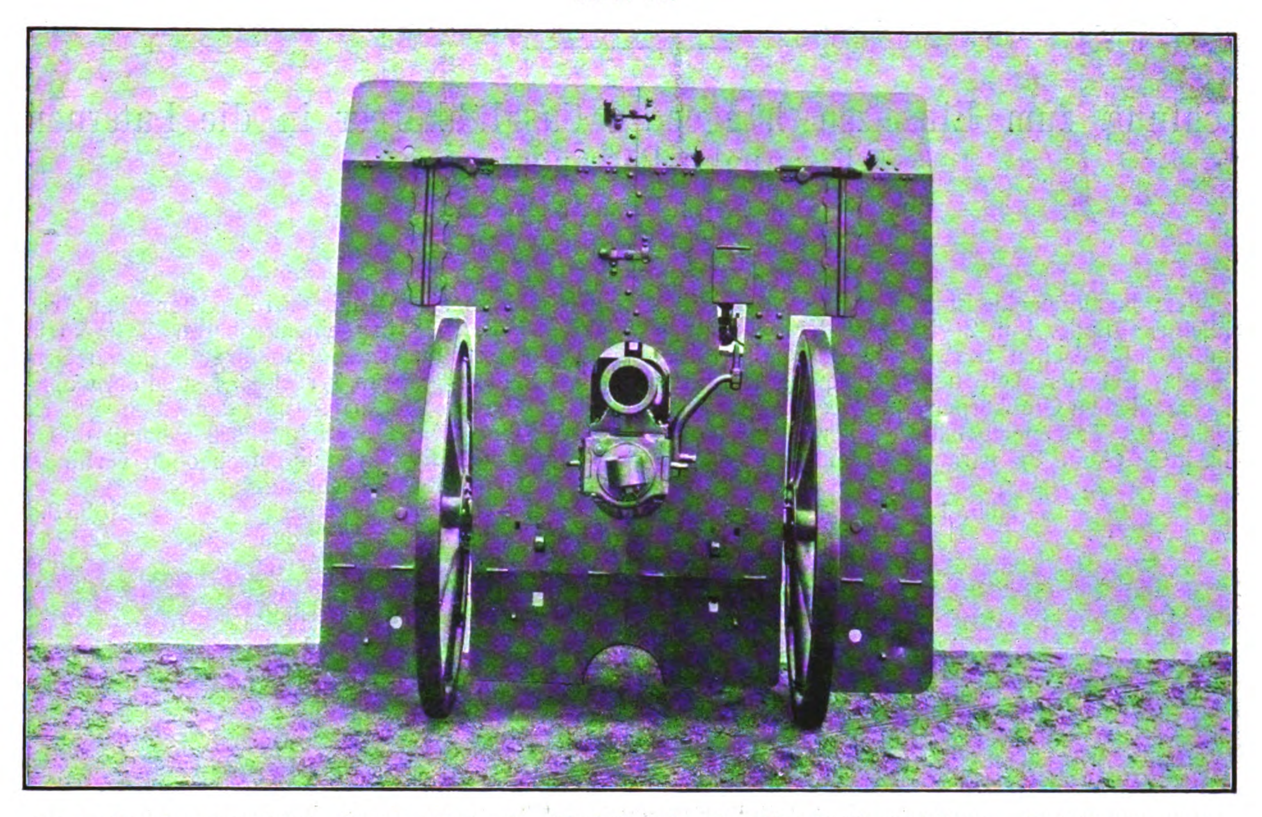
7,5 cm Landungsgeschütz. System Ehrhardt. Modell 1908. Geschütz in Feuerstellung. Seitenansicht.

und entweder nur an Bord oder an Bord und Land oder nur an Land verwendbar. Infolgedessen sind sie an Beweglichkeit sehr verschieden. Die einen ruhen auf Lafetten, die an ihrem Aufstellungsorte festgeschraubt sind, die andern können von wenigen Leuten gelangt, sofern es sich um die Erzeugung nahtloser Hohlkörper handelt. Nach diesem Prinzip sind nicht nur die Geschützrohre, sondern auch die Deichseln, Speichen, Achsen, Geschosse und Hülsen fabriziert. Das Ehrhardt'sche Verfahren besitzt nicht nur den



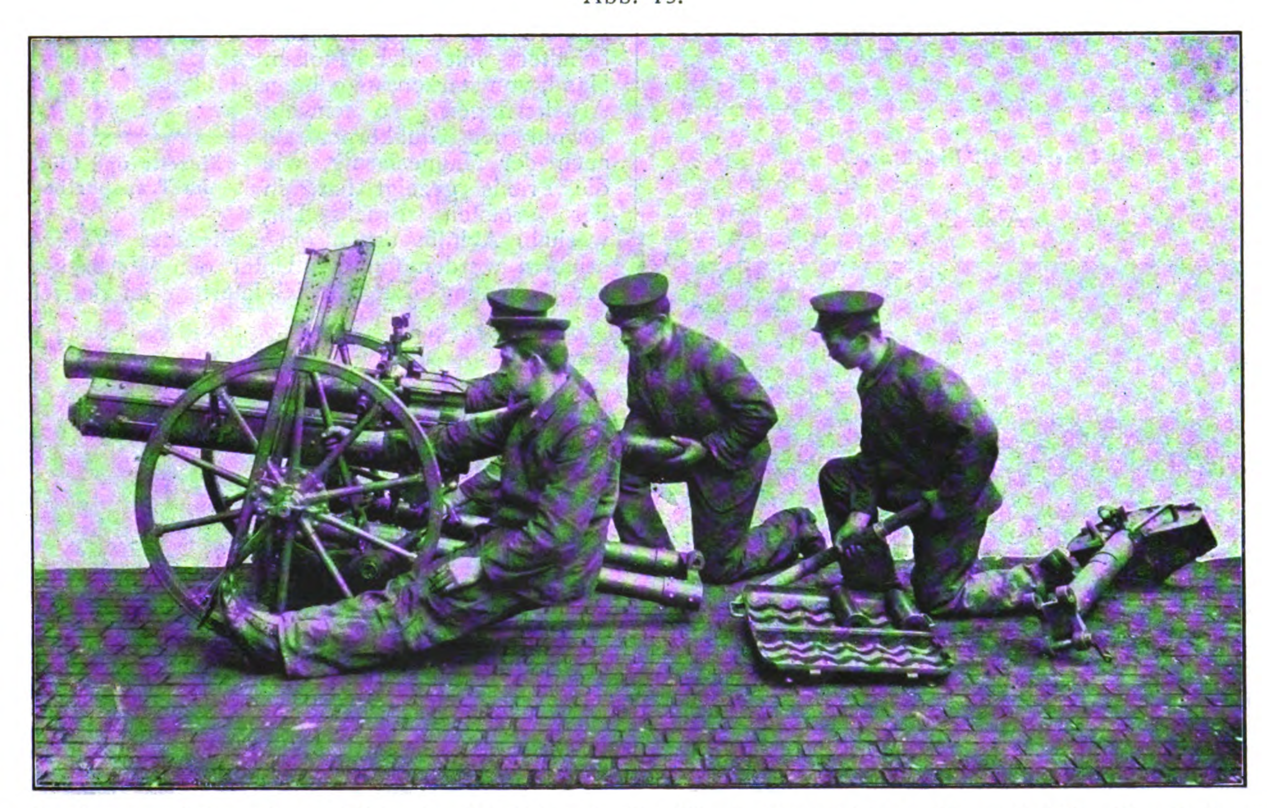
Vorzug grofser Einfachheit und Schnelligkeit, sondern es gestattet auch die Erzielung einer aufsergewöhnlichen Dichte und Widerstandsfähigkeit der inneren Schichten der Hohlkörper. Naturgemäfs ist diese Eigenschaft namentlich für solche Rohre von grofser Wichtigkeit, deren Seelenwände durch Reibung und heifse Gase sehr stark beansprucht werden. Die Lafetten sind in ihrem ganzen Aufbau sehr einfach und von geringem Gewicht; dadurch erleichtern sie die Bedienung des Geschützes und beanspruchen, was für den Schiffsgebrauch sehr wichtig ist, einen nur geringen Raum. Von weiteren Ständen aus dem Gebiete der Geschofstechnik sei noch die Ausstellung der Deutschen Waffen- und Munitions-Fabriken Berlin und Karlsruhe erwähnt, die in drei Abteilungen Objekte aus dem Gebiete der Waffentechnik, der Munition und des Allgemein-Maschinenbaus sowie aus dem Gebiete der Kugel- und Kugellager-Fabrikation zeigt.

Abb. 18.



7,5 cm Landungsgeschütz. System Ehrhardt. Modell 1908. Geschütz in Feuerstellung. Ansicht von vorn.

Abb. 19.



7,5 cm Landungsgeschütz. System Ehrhardt. Modell 1908. Geschütz in Feuerstellung. Kurze Lafette. Zum Laden bereit.

Damit wäre in grofsen Zügen ein Bild gegeben von dem Umfang und Inhalt der Deutschen Schiffbau-

Ausstellung Berlin 1908. Dieses Bild, so unvollständig es im Rahmen der vorstehenden zusammenfassenden Gesamtbetrachtung auch ist, zeigt aber trotz alledem, daſs die deutsche Schiffbau-Industrie und ihre verwandten Industrien alles aufgeboten haben, um einen umfassenden Einblick in die Entwicklung der heimischen Schiffbau-Industrie zu geben. Wenn durch diese Ausstellung das Interesse an dem gerade neuerdings mächtig aufstrebenden deutschen Handels- und Kriegsschiffsbau in die weitesten Kreise der Bevölkerung getragen wird, dann hätten die Mühen und groſsen Mittel, die für diese aufgewendet worden sind, ihren Zweck erreicht.

Dr. L.

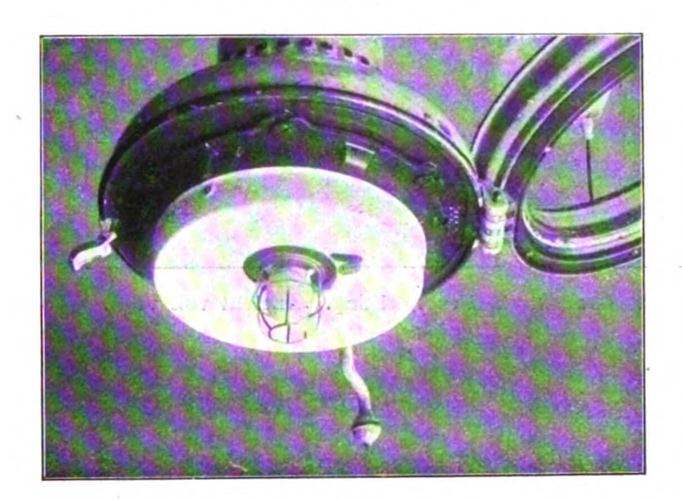
Vorrichtung zum Einsetzen hängender Gasglühkörper in die Laternen der Eisenbahn-Personenwagen

vom Regierungs- und Baurat **Epstein**, Breslau

(Mit 6 Abbildungen)

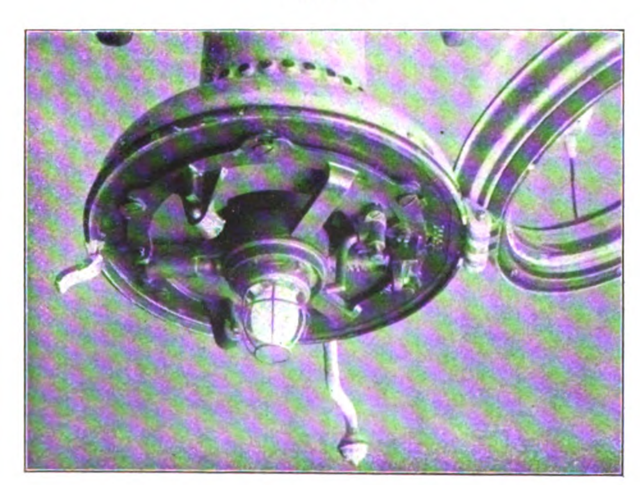
Nachdem die allgemeine Einführung des „hängenden Gasglühlichtes“ (Abb. 1 u. 2) in den Personenwagen der preuſsisch-hessischen Staatsbahnen begonnen hat, ist u. a. die Schwierigkeit hervorgetreten, den sehr leicht zerbrechlichen Glühkörper ohne Beschädigung aus seinem sicheren Transportbehälter, einer zylindrischen Pappschachtel (Abb. 3) herauszuheben und in den

Abb. 1.



Laterne mit Reflektor.

Abb. 2.

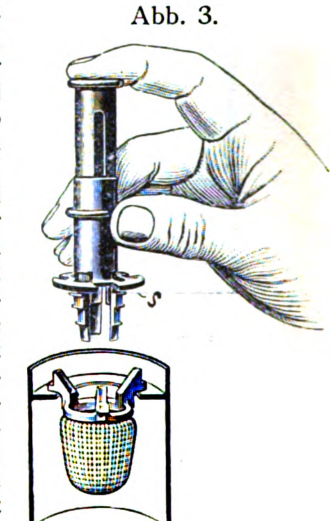


Laterne ohne Reflektor.

Schutzkorb (Abb. 4) einzusetzen, mit welchem er dann in die Laterne gelangt. In diesem Schutzkorb muſs nämlich der Glühkörper vollkommen sicher gelagert und festgehalten werden, damit er keinerlei Bewegungen machen kann, die nicht nur seine Haltbarkeit, sondern mehr noch seine sonst so schöne Leuchtkraft beeinträchtigen würden. Zu diesem Zwecke sitzt der empfindliche Glühkörper zunächst an einem weniger empfindlichen Magnesiaring mit drei Füſschen oder Armen, der Schutzkorb hat in seinem oberen Zylinderring drei ausgestanzte Federn, die an ihrer höchsten Druckstelle jene drei Füſschen unverrückbar festhalten, wobei gleichzeitig der Magnesiaring mit denselben Füſschen auf einem Innenborde des Schutzkorbes hängt und die drei Federn auch die Bewegung nach oben verhindern.

Dies ist eine Einrichtung, wie sie einfacher und praktischer kaum gedacht werden kann, um den Glühkörper gegen alle Bewegungen und Erschütterungen innerhalb seiner Fassung zu sichern. Aber diese drei Federn bilden trotz ihrer Einfachheit und Zweckmäſsigkeit eine Gefahr für die Magnesiafüſschen beim Einsetzen, da diese letzteren das Spreizen der Federn bewirken müssen, wobei sie leicht abbrechen. Geschieht nun das Einsetzen und vorher das Ausheben des Glühkörpers aus dem Transportbehälter mit der bloſsen Hand, von starken, ungefügen Arbeiterfingern, so schwebt sowohl der Glühkörper als auch der Magnesiaring, wie die Praxis gezeigt hat, in der gröſsten Bruchgefahr, weshalb Abhilfe durch ein geeignetes Werkzeug geschaffen werden muſste. Unter den Werkzeugen, die zur Bedienung der Glühlichtlaternen im Betriebe vorgesehen sind, wie Zange, Schraubenschlüssel, Schraubenzieher usw. fehlte bisher noch ein einfaches Werkzeug für den vorstehend beschriebenen Vorgang. Dasselbe ist nunmehr von dem Werkmeister **Koczott** in Breslau

Abb. 3.



Pinzette und Glühkörper im Transportbehälter.

Abb. 4.



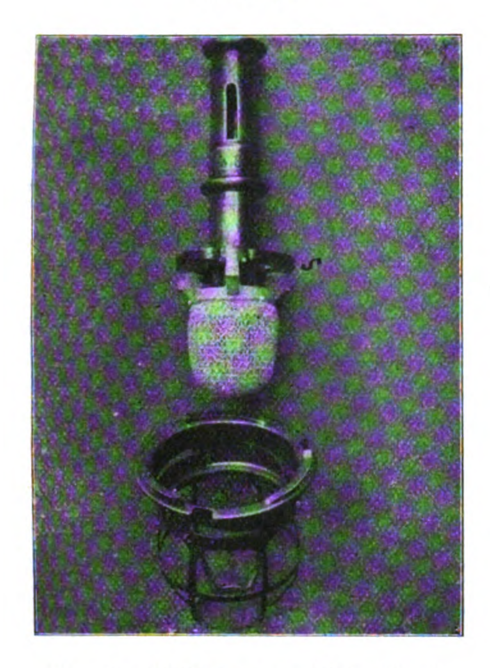
Glühkörper und Schutzkorb.



erfunden worden und hat auch gesetzlichen Musterschutz erhalten.

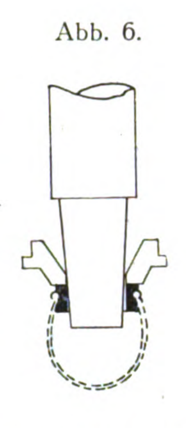
Eine dreiteilige Pinzette (Abb. 3 u. 5) ist zum Herausheben und Festhalten von Glühkörpern der gebräuchlichen Lichtstärken bzw. Gröfsen (die verschiedenen Innendurchmesser haben) eingerichtet. Der Magnesiaring wird dabei von innen erfafst und festgehalten (Abb. 5). Bei der nun folgenden Einführung

Abb. 5.



Pinzette, Glühkörper und Schutzkorb.

Abb. 6.



Gummikegel und Glühkörper.

in den Schutzkorb werden durch eine Rechtsdrehung des Apparates die drei Haltefedern *f* im Schutzkorbe, von welchen Abbildung 4 zwei Stück erkennen läfst, auseinandergespreizt, ohne die Magnesiafüfschen zu beanspruchen, da die Pinzette eine horizontale Scheibe (s. in Abb. 3 u. 5), trägt, die mit exzentrischen Randflächen zum Spreizen der Druckfedern *f* versehen und als Mitnehmer für die Füfschen ausgebildet ist. Auf diese Weise folgen die Füfschen lediglich den Hubflächen der Scheibe bis unter die Federn, ohne selbst irgendwie beansprucht zu werden.

Bei der Lösung der Zungen des Werkzeuges bleibt der Glühkörper von den Federn festgehalten im Korbe sitzen und die Pinzette wird herausgehoben.

Der ganze Vorgang erfordert nur einen einzigen Handgriff, bei dem der Glühkörper mit vollkommener Sicherheit gegen Bruch geschützt bleibt.

Nimmt man an, dafs im Bereiche der preufsisch-hessischen Staatsbahnen künftig in einem Jahre etwa zwei Millionen Glühkörper zum Preise von 0,35 M verbraucht werden und dafs ein Bruchverlust von etwa 10 pCt. verhütet werden kann, so ergibt sich eine Ersparnis von jährlich $200\,000 \cdot 0{,}35 = 70\,000$ M und bei einer nur fünfprozentigen Bruchverhütung immer noch 35 000 M.

Bevor das Werkzeug seine jetzige Gestalt angenommen hatte, wurden, wie leicht begreiflich, zahlreiche und vielgestaltige Vorversuche mit verschiedenartigen Apparaten ausgeführt. Wird z. B. statt der Pinzette ein Gummikegel (Abb. 6) in den Ring eingeführt, so wird man wohl zuweilen imstande sein, den Glühkörper aus dem Transportbehälter herauszuheben, der Magnesiaring wird auf dem Gummikegel, wenn dieser noch neu und elastisch ist, vielleicht haften, jedoch nicht immer, ein sicheres Festhalten der Glühkörper wie mittels einer Pinzette wird nicht erzielt, die Bruchgefahr eher noch erhöht. Haftet nämlich der Ring nicht am Gummipfropfen, so wird durch stärkeres Eindrücken des letzteren versucht werden, das Anhaften zu erzwingen und der Ring wird gesprengt. Dasselbe tritt ein, wenn der Glühkörper im Schutzkorb mittels des Gummikegels gedreht werden soll. Bei den Versuchen in der Werkstätten-Inspektion Ic in Breslau ist der Gummikegel daher sehr bald verlassen worden.

Der gröfste Mangel eines solchen Gummikegels, sowie aller anderweiten Vorschläge bestand bisher darin, dafs die zum Vorspreizen der Haltefedern *f* am Werkzeug unbedingt erforderliche Scheibe *s* fehlte, die dem Musterschutz untersteht. Alle Apparate ohne diese Scheibe müssen ihren Zweck verfehlen, mögen sie sonst noch so einfach und billig sein. Der beschriebene Apparat wird von der Firma P. Suckow & Co. (Inh. Rob. Meyer) in Breslau, Lohestrafse, hergestellt und bewährt sich recht gut.

Verschiedenes

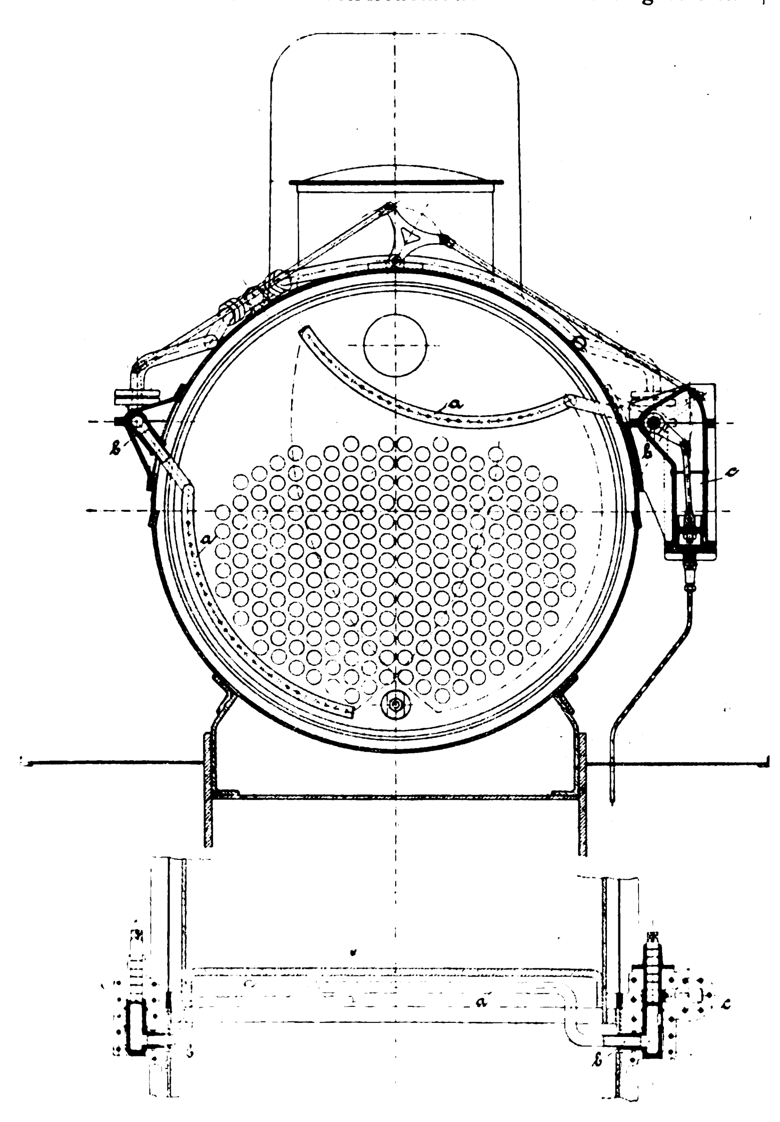
Einführung von Akkumulatorentriebwagen (Doppelwagen). Im Bezirk der preufsisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung sollen vom 1. Oktober d. J. ab Akkumulatorentriebwagen, welche als Doppelwagen ausgeführt sind, in gröfserem Umfange in Betrieb genommen werden. Es sind 57 dieser Wagen bereits in Ausführung und 30 Stück sollen noch bestellt werden. Die neuen Wagen sind von Herrn Geheimen Oberbaurat Wittfeld im Ministerium der öffentlichen Arbeiten entworfen worden; die Ausführung derselben erfolgt durch die Eisenbahnwagenfabriken Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau in Breslau, van der Zypen & Charlier in Köln-Deutz und Gebrüder Gastell in Mombach bei Mainz. Die elektrische Ausrüstung der Wagen wird von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, den Siemens-Schuckertwerken in Berlin sowie den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken A.-G. in Frankfurt am Main, und die Akkumulatoren werden von der Accumulatoren-Fabrik A.-G. in Berlin-Hagen geliefert. Mit einer Akkumulatorenladung können die Wagen 100 km zurücklegen. Sie fassen je 100 Personen. Wie wir dem „Berl. Actionair“ entnehmen, sind sie dazu bestimmt, um auf Haupt- und Nebenbahnen, wo ein Bedürfnis dafür vorliegt, einen Zwischenverkehr neben den großen durchgehenden Hauptzügen durchzuführen, z. B. für den Vorortverkehr von Mittelstädten, als Zubringer für die Stationen, an denen die durchgehenden Schnellzüge halten, zur Verdichtung des Betriebes auf verkehrsreichen Strecken, wie im oberschlesischen Industriebezirk, ebenso aber auch als Ersatz für Dampfzüge in verkehrsarmen Gegenden usw. Für solche Zwecke genügt ein alleinfahrender Wagen, sodafs reiner Akkumulatorenbetrieb Verwendung finden kann.

Der erste Akkumulatorentriebwagen der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau hat bereits erfolgreiche Probefahrten von Tempelhof nach Zossen zurückgelegt und ein von der Waggonfabrik Gebr. Gastell gebauter Wagen unternahm ebenfalls eine Probefahrt über die 44 km lange Strecke Mainz—Gaualgesheim—Münster a. St. Es wurden dabei nach jeder Richtung hin befriedigende Ergebnisse gezeitigt. Wir hoffen, auf die Einzelheiten dieser neuen Wagen demnächst noch näher zurückzukommen.

Staatsbahnwagen-Verband. Vor einiger Zeit wurde gemeldet, dafs mit Baden und Württemberg Verhandlungen wegen des Zutritts zu dem preufsischen Staatsbahnwagen-Verband im Gange sind. Dem Verbande gehören aufser der Preufsisch-Hessischen Eisenbahngemeinschaft zurzeit bereits die reichsländischen und die Staatsbahnen Oldenburgs und Mecklenburgs an. Der preufsische Minister der öffentlichen Arbeiten nahm sowohl in der vorjährigen, wie in der diesjährigen Landtagssession Gelegenheit, offen zu erklären, dafs Preufsen jederzeit bereit sei, mit den Bundes-

staaten, die den Anschlufs an den Staatsbahnwagenverband wünschten, in Verhandlung zu treten. Solche Verhandlungen werden nunmehr, nachdem eine Anregung an Preufsen ergangen ist, mit Sachsen und Bayern geführt. Wann die mit Baden, Württemberg, Sachsen und Bayern schwebenden Beratungen zu einem endgültigen Ergebnis gelangen werden, ist noch nicht abzusehen, obwohl alle Beteiligten grofses Interesse daran zeigen, möglichst bald etwas für den deutschen Eisenbahnverkehr Brauchbares und einen wirklichen Fortschritt Bildendes zustande zu bringen. Langwierig und schwierig gestalten sich die Verhandlungen deshalb, weil die Feststellung einer gerechten Grundlage für die Entschädigung der gegenseitigen Wagenbenutzung Berechnungen sehr verwickelter Natur voraussetzt. Nach den Güterwagenvorschriften des preufsischen Staatsbahnwagen-Verbandes, die den Verhandlungen zugrunde gelegt werden, werden alle vorhandenen Wagen der vertragschliefsenden deutschen Eisenbahnstaaten vollständig frei verkehren und benutzt werden. Diese verständige Niederwerfung aller Verkehrsschranken erfordert aber auch das Gegengewicht sehr eingehender Bestimmungen über die Gebrauchsentschädigung für die Benutzung fremder Wagen. Wenn, was hoffentlich in nicht zu ferner Zeit der Fall sein wird, der Staatsbahnwagen-Verband auf alle deutsche Eisenbahnen ausgedehnt sein wird, so wird sich der preufsische Staatsbahnwagen-Verband in einen deutschen auch dem Namen nach verwandeln. Aber auch wenn dieser deutsche Eisenbahnwagen-Verband ins Leben getreten ist, so kann und darf er doch nur als der Vorläufer eines engeren grofszügigerenZusammenschlusses der deutschen Staatsbahnen angesehen werden. (Berliner Actionair.)

Heizrohrausblaser, Bauart Alexander. Von dem Eisenbahnbauinspektor Alexander ist ein Heizrohrausblaser erfunden worden, der die Reinigung der Heizrohre von ortsfesten Kesseln und von Lokomotiven im Betriebe gestattet.



Hierdurch wird die Abnahme der Leistung der Kessel in längerem Betriebe vermieden und bei Lokomotiven der Funkenauswurf und die Ansammlung von Lösche in der Rauchkammer vermindert. Die Anordnung ist, wie die Abbildung erkennen läfst, so getroffen, dafs die Ausblasrohre dem Strome der heifsen Feuergase in der Ruhe entzogen sind. Etwa alle 40 Minuten wird durch mehrmaliges Umlegen eines Steuerhahnes gedrosselter Dampf unter oder über den Steuerkolben gelassen, wodurch dieser sich langsam auf und ab bewegt. In den Endlagen des Steuerhahnes tritt Dampf in die gekrümmten Ausblasrohre. Die Einrichtung, die sich bewährt hat, gestattet, Lokomotiven längere Strecken als bisher durchlaufen zu lassen und macht ein Durchstofsen der Rohre am Ende der Fahrt unnötig. Die Ausblasrohre können auch von Hand beweglich eingerichtet werden. Die Herstellung hat die Firma Henschel & Sohn in Cassel übernommen.

Betrieb in Anlagen zur Herstellung von Bleiakkumulatoren. Am 1. Juli 1908 sind neue Bestimmungen, betreffend die Einrichtung und den Betrieb von Anlagen zur Herstellung elektrischer Akkumulatoren aus Blei oder Bleiverbindungen, an die Stelle der durch Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 11. Mai 1898 verkündeten getreten. Die Bestimmungen enthalten Vorschriften über die Gröfse der Fabrikationsräume, die Ventilation, das Material der Fufsböden und Wände, die Umkleidung der Maschinen, Staubabsaugevorrichtungen und die Reinigung der Räume. Besonders eingehend sind die Sonderbestimmungen zum unmittelbaren Schutze der Arbeiter vor Bleivergiftung. Sie betreffen die Art, Vorhaltung, Reinigung und Aufbewahrung von Arbeitskleidern und die Herrichtung von Wasch-, Bade- und Ankleideräumen. Die Einstellung von Arbeiterinnen und jugendlichen Arbeitern ist untersagt. Es dürfen nur Arbeiter angenommen werden, die auf Grund ärztlicher Untersuchung gesund und geeignet befunden sind. Mindestens einmal im Monat ist die Untersuchung zu erneuern. Auch die bei den einzelnen Arbeiten zulässige höchste Arbeitszeit ist festgesetzt. Den Arbeitern ist das Essen, Rauchen, Schnupfen in den Arbeitsräumen und in Arbeitskleidung zu untersagen, auch müssen sie von der zur Verfügung gestellten Arbeitskleidung und Waschgelegenheit Gebrauch machen. Wiederholte Nichtbeachtung dieser Vorschriften berechtigt den Arbeitgeber zur sofortigen Entlassung. Weitere Bestimmungen sind darüber getroffen, wie den Arbeitern von diesen Vorschriften Kenntnis zu geben ist.

Die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg betrug nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller während des Monats Juli 1908 insgesamt 1010770 t gegen 956425 t im Juni 1908 und 1123966 t im Juli 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für Juli 1907 angegeben worden ist:

Giefsereiroheisen 185563 (183649) t, Bessemerroheisen 29680 (41881) t, Thomasroheisen 668669 (739884) t, Stahl und Spiegeleisen 68845 (92216) t, Puddelroheisen 58013 (66336) t.

Die Erzeugung während der Monate Januar—Juli 1908 stellte sich auf 7060491 t gegen 7479919 t in dem gleichen Zeitabschnitt des Vorjahres.

Motordraisine. Auf der 1 m spurigen Eisenbahn von Gernrode nach Harzgerode fanden vor einiger Zeit mit einer für die deutschen Kolonien bestimmten, von der Gesellschaft für Bahnbedarf m. b. H., Hamburg, gelieferten Benzin-Motordraisine in Anwesenheit mehrerer Herren des Reichskolonialamtes sowie einiger Vertreter einer Eisenbahnbau-Gesellschaft verschiedene Probefahrten statt.

Das Fahrzeug, speziell für den Dienst in den Kolonien gebaut, war für die Aufnahme von 4—6 Personen ausschliefslich des Führers, ferner mit genügendem Raum für Betriebsmaterialien wie: Benzin, Wasser, Maschinenöl, Geräte für den Eisenbahndienst usw. eingerichtet und hatte auch

eine Vorrichtung für die Mitnahme von Schienen für Ausbesserungszwecke auf der Strecke.

Die Benzin- und Wasserreservoire besonders grofser Abmessungen waren aus verzinktem Blech und zum Schutz gegen Sonnenstrahlen mit Holz verkleidet. Der Betriebsmotor der Draisine war ein 8 PS wassergekühlter Benzinmotor neuester Konstruktion mit selbsttätiger Schmierung und gesteuerten Ventilen. Zur besseren Abkühlung des Wassers im Hinblick auf die klimatischen Verhältnisse waren zwei Kühlschlangen von besonders grofsen Abmessungen vorn und hinten am Fahrzeug vorgesehen. Als Zündvorrichtungen für die Explosionen des Gasgemisches dienten 2 während der Fahrt auswechselbare Apparate und zwar eine magnetelektrische und eine Akkumulatoren-Batteriezündung.

Die Kraftübertragung geschieht von der Motorwelle aus durch eine Kegelkupplung auf das die Richtungs- und Geschwindigkeitswechsel enthaltende Zahnradgetriebe und von da durch Gelenkkette auf die Mitte der Hinterachse. Vorder- und Hinterachse laufen in mit consistentem Fett gefüllten Achshülsen aus Stahlrohr. Das Zahnradgetriebe enthält die Zahnräder für die Vorwärts- und Rückwärtsfahrt sowie je zwei Geschwindigkeitsübersetzungen für beide Fahrtrichtungen. Diese Einrichtung ermöglicht die für den Eisenbahndienst so überaus wichtige Anordnung eines doppelten Führersitzes sowohl für die Vorwärts- als für die Rückwärtsfahrt und die Placierung der Steuerungshebel vor dem Führersitz in der Mitte der Plattform, wodurch der Führer sowohl bei der Vorwärts- als auch bei der Rückwärtsfahrt die Steuerungshebel vor sich hat und mit der rechten Hand die wichtigen Steuerungsbewegungen ausführen kann. Ein Umwenden des Fahrzeuges für die Rückwärtsfahrt ist daher bei dieser Anordnung nicht erforderlich.

An allen Lagerstellen der Draisine, sowohl an denjenigen der Laufachsen, als an denen des Getriebes kommen beste Präzisions-Kugellager zur Anwendung, im ferneren besitzt das Fahrzeug zwei kräftige, vom Führersitz aus zu betätigende Bandbremsen, die durch eine Sperrvorrichtung feststellbar eingerichtet sind.

Seitens der Lieferantin der Motordraisine war gegenüber dem Besteller nun garantiert, dafs die Motordraisine Steigungen bis 1 : 40 mit einer Besetzung von 4 Personen ausschliefslich Führer mit einer Geschwindigkeit von 12 bis 15 km i. d. Stunde überwindet, während sie in der Horizontalen bei gleicher Besetzung eine Geschwindigkeit von 40 km entwickeln sollte. Während der Probefahrten hat aber die Draisine weitaus gröfsere Leistungen erzielt und zwar ergab sich, dafs das Fahrzeug mit 6 Personen ausschliefslich Führer anstatt mit 4 Personen ausschliefslich Führer besetzt, auf der gröfsten auf der Gernrode-Harzgeroder Eisenbahn vorhandenen Steigung von 1 : 25 eine Geschwindigkeit von ca. 20 km i. d. Stunde erzielte, während mit derselben Besetzung auf der Horizontalen reichlich 45 km i. d. Stunde erreicht wurden.

Das Fahren war absolut ruhig und zuverlässig, selbst die schärfsten Kurven wurden anstandlos mit voller Geschwindigkeit passiert. Die Inbetriebsetzung des Motors erfolgte stets durch Ankurbeln einwandfrei. Während der mehrere Tage dauernden Probefahrten waren niemals Verzögerungen oder Defekte zu bemerken. Die in der Maschinerie auf das denkbar einfachste konstruierte Motordraisine machte einen sehr gefälligen Eindruck, und das Fahrzeug fand den vollen Beifall aller bei der Probefahrt beteiligten Herren.

An Hand des Ergebnisses der Probefahrt ist man wohl zu der Annahme berechtigt, dafs für den Eisenbahndienst hiermit eine wirklich vollkommene und zweckentsprechende Inspektions-Motordraisine geschaffen worden ist.

Geschäftliche Nachrichten.

Prinz Heinrich-Tourenfahrt 1908. Die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken erzielten bei der Prinz Heinrich-Tourenfahrt 1908 mit ihren D. W. F.-Kugellagern nachstehendes Resultat. Unter den startenden 130 Konkurrenten befanden sich 44, also 33 pCt., deren Motorwagen mit D. W. F.-Kugellagern versehen waren, während von den am Ziel eingetroffenen 15 bestbewerteten Wagen 9, also 60 pCt. mit D. W. F.-Kugellagern ausgestattet waren. Diese Tatsache stellt den rühmlichst bekannten D. W. F.-Kugellagern auch neuerdings wieder ein glänzendes Zeugnis ihrer hervorragenden Qualität aus.

Die Tantallampe für Schiffsbeleuchtung. Elektrische Beleuchtung ist an Bord von Schiffen schon längst heimisch. Sie geschah bis in die jüngste Zeit fast ausschliefslich durch gewöhnliche Glühlampen mit Leuchtfäden aus Kohlenmasse. Bekanntlich zeitigten nun aber die letzten Jahre aufserordentliche Fortschritte auf dem Gebiet der elektrischen Kleinbeleuchtung, die schliefslich auch auf die Art der Schiffsbeleuchtung ihren umgestaltenden Einflufs ausüben sollten. An die Stelle der Kohlefaden-Glühlampe ist die Tantallampe getreten, die unter den sparsam brennenden Metallfadenlampen die einzige ist, die den an Bord unvermeidlichen Vibrationen und auf Kriegsschiffen selbst den gewaltigen Erschütterungen des Schiffskörpers beim Abfeuern der schweren Geschütze Stand hält. Näheres hierüber wird in dem unserer heutigen Auflage beiliegenden Nachrichtenblatt der Siemens-Schuckert-Werke berichtet, dessen interessanter Inhalt der Beachtung unserer Leser empfohlen sei.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum nichtständigen Mitgliede des Patentamtes der Professor an der Techn. Hochschule in Berlin Joseph **Brix**.

Erstreckt: die Ernennung des Mitgliedes des Patentamtes Geh. Regierungsrats **Hausding** auf weitere fünf Jahre.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Versetzt: zum 1. Januar 1909 der Militärbauinspektor Baurat **Köhler** in Spandau IV als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XVII. Armeekorps, der Militärbauinspektor **Othmer**, techn. Hilfsarbeiter in der Bauabt. des Kriegsminist., in die Vorstandstelle des Militärbauamtes Spandau IV und der Militärbauinspektor **Schettler** in Karlsruhe zur Intendantur der militärischen Institute unter gleichzeitiger Kommandierung als techn. Hilfsarbeiter in die Bauabt. des Kriegsministeriums.

Militärbauverwaltung Württemberg.

Ernannt: zum Geh. Baurat und Vortragenden Rat im Kriegsminist. der Intendantur- und Baurat **Glocker.**

Preufsen.

Ernannt: zum Honorarprofessor in der Abt. für Bauingenieurwesen der Techn. Hochschule in Berlin der Reg.- und Medizinalrat a. D. Geh. Medizinalrat Dr. Hermann **Salomon**, z. Z. in Koblenz;

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Hubert **Dietz** in Erfurt.

Verliehen: der Charakter als Professor dem Dozenten an der an die Königliche Techn. Hochschule in Aachen angelehnten Handelshochschule Dr. Adolf **Kolsen**;

der Charakter als Baurat dem Generaldirektor Werner **Genest** in Gr.-Lichterfelde und dem Kreiskleinbahndirektor Reg.-Baumeister a. D. **Langbein** in Prenzlau;

ferner den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Stahl** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Mainz, **Schreher** die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Waldbröl und **Schürhoff** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion Saalfeld.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Röttcher** der Eisenbahndirektion in Köln und **Oehring** der Eisenbahndirektion in Posen (Hochbaufach).



Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Krefeld getroffenen Wahl der Stadtbaurat Ludwig **Lubszynski** daselbst als besoldeter Beigeordneter der Stadt Krefeld für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Enthoben: von der Teilnahme an den bei der Kgl. Techn. Hochschule in Aachen in den Abt. für Architektur, Bauingenieurwesen und Maschineningenieurwesen stattfindenden Diplomprüfungen als ständiger Kommissar des Ministers der öffentl. Arbeiten der Oberbaurat a. D. **Jungbecker** in Bonn; als sein Nachfolger ist der Oberbaurat **Everken** in Köln bestellt worden.

Versetzt: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Michael,** bisher in Torgau, in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Franz **Ahlen** in Düsseldorf.

Sachsen.

Beauftragt: die Reg.-Baumeister **Gerlach** beim Hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzminist. mit der selbständigen Bauleitung des Neubaues des Bezirkssteuereinnahme-Gebäudes in Schwarzenberg, **Hager** bei dem Landbauamte Plauen mit der örtlichen Bauleitung des Amtsgerichts-Neubaues in Falkenstein, **Kempe** bei dem Hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzminist. mit der selbständigen Bauleitung des Amtsgerichts-Neubaues in Kötzschenbroda und **Zettler** beim Hochbautechn. Bureau des Kgl. Finanzminist. mit der selbständigen Bauleitung des Amtsgerichts-Neubaues in Rötha.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer **Findeisen** bei dem Landbauamte II in Dresden und **Wenzel** bei dem Landbauamte Dresden I; letzterer ist zur Baudirektion des Minist. des Innern übergetreten.

Versetzt: im Bereiche der Staatseisenbahnverwaltung die Reg.-Baumeister **Augustin** und **Friedrich** vom Baubureau Leipzig zum Baubureau Rötha und zum Baubureau Gera (als Vorstände dieser Bureaus) sowie **Lauenstein** von der Bauinspektion Greiz zum Baubureau Gera.

Württemberg.

Ihrem Ansuchen gemäfs in den Ruhestand versetzt: die Bauräte **Fischer,** Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Heilbronn, und **Tafel,** Professor an der Baugewerkschule in Stuttgart, unter Verleihung des Titels und Ranges eines Oberbaurats sowie die Bauräte **Camerer,** Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Schorndorf, und **Knoll,** Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Heidenheim.

Bayern.

Befördert: zum ordentl. Professor für Freihandzeichnen, dekorative Architektur und malerische Perspektive an der Architekten-Abt. der Techn. Hochschule in München der aufserordentl. Professor an dieser Hochschule Paul **Pfann;**

zum Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Obersten Baubehörde der Bauamtsassesor bei dem Kgl. Landbauamte München Karl **Voit,** zum Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg der zum Neubau der Gefangenen-Anstalt in Landsberg beurlaubte Bauamtsassessor Hans **Widerspick.**

Versetzt: auf Ansuchen der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Kissingen, exponiert in Schweinfurt, Max **Neidhardt** an das Kgl. Landbauamt Freising, der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Ansbach Ferdinand **Rothe** an das Kgl. Landbauamt Rosenheim, der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Weilheim Gustav **Kreutzer** an das Kgl. Landbauamt Landshut, der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Aschaffenburg Hans **Deml** an das Kgl. Strafsen- und Flufsbauamt Traunstein sowie der Bezirkskulturingenieur Wilhelm **Weigmann** in Ingolstadt in gleicher Diensteigenschaft nach Würzburg.

Enthoben: seinem Ansuchen entsprechend mit dem Schlusse des laufenden Studienjahres von der Leitung der Techn. Hochschule in München der Rektor der Hochschule Dr. Friedrich Ritter **von Thiersch.**

Baden.

Ernannt: zu Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen die zweiten Beamten im Bezirksdienst Reg.-Baumeister Leopold **Schlössinger** in Waldshut, Alfons **Blum** in Mannheim und Albert **Stauffert** in Basel unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor, zum Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion in Pforzheim der Wasser- und Strafsenbauinspektor Karl **Wielandt** daselbst;

ferner die Reg.-Baumeister Leopold **Weniger** unter Verleihung des Titels Bezirksbauinspektor zum Vorstand der Bezirksbauinspektion Donaueschingen, Wilhelm **Kern** in Mannheim zum Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Sinsheim und Theodor **Baer** in Karlsruhe zum Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Wertheim, beide unter Verleihung des Titels Wasser- und Strafsenbauinspektor, Herman **Bürgelin** in Freiburg unter Verleihung des Titels Kulturinspektor zum Vorstand der Kulturinspektion Lörrach.

Uebertragen: dem Vorstand der Bezirksbauinspektion Donaueschingen Bezirksbauinspektor Max **Gros** die Vorstandstelle bei der Bezirksbauinspektion Mannheim sowie den Baupraktikanten Emil **Reifser** von Walldorf und Joseph **Kuhn** von Baden unter Verleihung des Titels Reg.-Baumeister je die etatmäfsige Amtsstelle eines zweiten Beamten der Hochbauverwaltung.

Zugeteilt: die Reg.-Baumeister Emil **Reifser** der Bezirksbauinspektion Freiburg und Joseph **Kuhn** der Bezirksbauinspektion Heidelberg.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Karl **Schätzle** in Lörrach zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Waldshut, Max **Pahl** in Waldshut zur Kulturinspektion Freiburg, Karl **Spiefs** in Karlsruhe zur Rheinbauinspektion daselbst, Wilhelm **Büchner** in Konstanz und Richard **Koch** in Karlsruhe zur Grofsh. Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues und Eugen **Schuler** in Rastatt zur Kulturinspektion Waldshut, Abt. Lörrach;

ferner der Baupraktikant Eugen **Amann** bei der Bauleitung für den Neubau des Landesgefängnisses in Mannheim zur Bezirksbauinspektion daselbst; derselbe ist mit der Leitung des Inspektionsdienstes in der Eigenschaft als Dienstverweser betraut worden.

Auf ihr Ansuchen in den Ruhestand versetzt: der Vorstand der Bezirksbauinspektion Mannheim Baurat Franz **Schäfer,** der Vorstand der Bahnbauinspektion I in Offenburg Baurat Otto **Hof** und der Vorstand der Bahnbauinspektion in Villingen Baurat Wilhelm **Hormuth.**

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer August **Desch** aus Limburg a. d. L., Philipp **Hoffart** aus Weiten-Gesäfs, Karl **Hofmann** aus Worms, Johannes **Weber** aus Ober-Abtsteinach (Wasser- und Strafsenbaufach), Wilhelm **Beck** aus Zabern i. E., Dr.-Ing. Heinrich **Göbel** aus Seilhofen, Ernst **Leydhecker** aus Darmstadt (Hochbaufach).

Elsafs-Lothringen.

Versetzt: die Kreisbauinspektoren Baurat Freiherr **v. Cloedt** von Diedenhofen nach Kolmar (Nord), **Hebberling** von Kolmar (Nord) nach Bolchen und **Walch** von Bolchen nach Diedenhofen.

Gestorben: Eisenbahndirektor a. D. E. **Callam** in Berlin, Geh. Hofrat Dr. Fritz **Schultze,** ordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Dresden, Kgl. Finanz- und Baurat Max Adolf **Lehmann** in Zwickau, Wirkl. Geh. Oberbaurat Professor Dr. theol. Dr.-Ing. Friedrich **Adler** in Berlin, Bauinspektor **Vayhinger** in Tübingen und Oberbaurat Julius **Rofshirt** in Karlsruhe.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin

Versammlung am 10. März 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor a. D. Wirklicher Geheimer Rat Dr.-Ing. Schroeder
Schriftführer: Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Giese

(Hierzu Tafel 3—6 sowie 44 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 139)

Vortrag des Regierungs- und Baurats **Wambsganss** über

Die Auswechslung der Humboldthafenbrücke der Berliner Stadtbahn.

(Schlufs.)

Die Abbildungen 24—26 zeigen den Vorschlag von Harkort, bei welchem die neuen Brücken auf festen Rüstungen neben der alten Brücke zusammengebaut und die alten Brücken auf ebensolchen Gerüsten zerlegt werden. Die Auswechslung erfolgt mittels zweier Bockkrane mit je zwei elektrisch betriebenen Laufkatzen von je 40 t Tragfähigkeit. Um die Krane in der Kurve verfahren zu können, sind sie mit einem festen drehbaren Fufs und einer drehbaren Pendelstütze versehen.

Eine ähnliche Anordnung zeigt der Vorschlag von Louis Eilers in Hannover mit zwei Bockkranen von 39 m l. W. auf zwei festen Rüstungen laufend*). Jeder Ueberbau wird an jedem Ende durch zwei Winden mit Handbetrieb gehoben. Die Aufhängevorrichtung ist mit einem Ausgleichhebel versehen, infolgedessen die Last auch bei ungleichmäfsigem Anheben sich auf beide Katzen gleichmäfsig verteilt.

Auf Tafel 4 ist ein Vorschlag von Jucho in Dortmund dargestellt. Es sollen zwei Krane von 48 m l. W. verwendet werden, die auf Prähmen fortbewegt und auf Pfahlgerüste in der Verlängerung der Brückenpfeiler abgesetzt werden. Die Zusammensetzung und Zerlegung der Brücken erfolgt auf Prähmen in dem Zwischenraum zwischen Brücke und Pfahlgerüst. Bei dieser Anordnung wird nur eine Brückenöffnung gesperrt.

Auch der Entwurf von Lauchhammer (Tafel 4) zeigt zwei Krane, elektrische Winden, feste Gerüste an beiden Seiten der Brücken.

Die Pfähle im Zuge der Brückenöffnung müfsten nach Einbau der neuen Brücken sofort beseitigt werden. Zeitweilig werden daher zwei Oeffnungen gesperrt.

Auch der Entwurf von der Maschinenfabrik Nürnberg-Augsburg, Zweiganstalt Gustavsburg (s. Abb. 1—2 auf Tafel 5) zeigt zwei Krane und feste Gerüste, Aufhängung an einer elektrisch betriebenen Winde an jedem Ende des Ueberbaus.

Der Entwurf von Beuchelt & Co. in Grünberg (s. Abb. 3—4, Tafel 5) zeigt zwei Krane, Pfahlroste vor jedem massiven Pfeiler, die mit Howe'schen Trägern von 22 m Spannweite verbunden werden. Unterkante der letzteren liegt noch etwas höher als die jetzige Unterkante der Brücken. Die Schiffahrt wird also nicht beeinträchtigt. Es sind drei Paar solcher Howe'scher Brücken vorgesehen. Diese dienen für die Zusammenstellung und Zerlegung der Brücken, wie auch zur Fortbewegung der Krane. Die Zusammensetzung der Gerüstbrücken erfolgt mit Hilfe einer schwimmenden Rüstung. Neben letzterer bleibt soviel Platz, dafs die Schiffahrt ungehindert ist. Die Winden sollen elektrisch betrieben werden. Die Stellung der Seile ist senkrecht angenommen.

Der Vorschlag der Gutehoffnungshütte (Taf. 6) zeigt die Anwendung nur eines Bockkranes. Diese Anordnung bedingt, dafs die Brücken beim Auswechseln in ihrem Schwerpunkt gefafst werden. Beim Gebrauch des Krans wird er besonders abgestützt, indem die Achsen der Wagen entlastet werden. Für die Schiffahrt sind Oeffnungen von 8,5 m l. W. in der Montagebühne gelassen. Jedes Kranbein wird durch 8 Pfähle unterstützt. Die ganze Last einer Brücke wird durch eine Katze gehoben. Bei Schiefstellung der Brücke beim Anheben oder Absenken soll das tieferliegende Ende durch ein Seil von oben gehalten werden. Die Aufhängung der Brücken ist in der Zeichnung angedeutet. Die Querträger werden mit 3 Ketten gefafst.

*) Hier nicht wiedergegeben.

Schliefslich ist noch ein Vorschlag der Gutehoffnungshütte zu erwähnen, nach welchem beabsichtigt ist, die Brücken mittels Schwimmkrans von 80 t Tragfähigkeit auszuwechseln. Der Kran ruht auf einem Prahm von 13,17 m Fläche oder auf drei gegenseitig ausgesteiften Prähmen. Der Tiefgang beträgt bei angehängter Last 1,20 m. Er soll nur zum Heben und Senken der Lasten benutzt werden. Die Aufstellung der neuen und der Abbruch der alten Ueberbauten soll auf einem Gerüst zu beiden Seiten des Bahnkörpers und in Höhe desselben auf dem westlichen Ufer erfolgen. Das Gerüst ist so angeordnet, dafs der Verkehr auf der Uferstrafse und dem Wilhelmufer ungehindert bleibt. Die auf dem Gerüst zusammengebaute Brücke wird auf Rollwagen abgesetzt und auf zu den bestehenden Gleisen senkrechten Bahnen über die Betriebsgleise hinweg auf tragbaren Brücken seitlich bis zu dem der auszuwechselnden Brücke benachbarten Gleise bewegt, hier auf besonders eingerichtete Wagen mit Drehschemel abgesetzt und bis an ihre Verwendungsstelle durch eine Lokomotive gefahren. Die Lokomotive würde zwei leere und zwei mit einer Brücke beladene Wagen vor sich herschieben. Die inzwischen hochgehobene alte Brücke wird mittels des Schwimmkrans auf die leeren Wagen abgesetzt. Hierauf schiebt die Lokomotive um eine Brückenlänge vor, so dafs die neue Brücke durch den Kran von den Wagen abgehoben und eingesetzt werden kann. Die alte Brücke wird dann auf demselben Wege nach der Rüstung gefahren.

Nach eingehender Prüfung aller Vorschläge, auch derjenigen, die ich hier nicht erwähnt habe, hat man sich für den der Königs- und Laurahütte entschieden, der neben der Einfachheit auch noch den Vorzug der Billigkeit hatte. Die Kosten stellen sich für das lfd. Meter Gleisbrücke auf 800 M gegenüber dem Preis von 400 M für die neuen Brücken im Jahre 1882. Der Preis ist also gerade doppelt so hoch wie vor 25 Jahren.

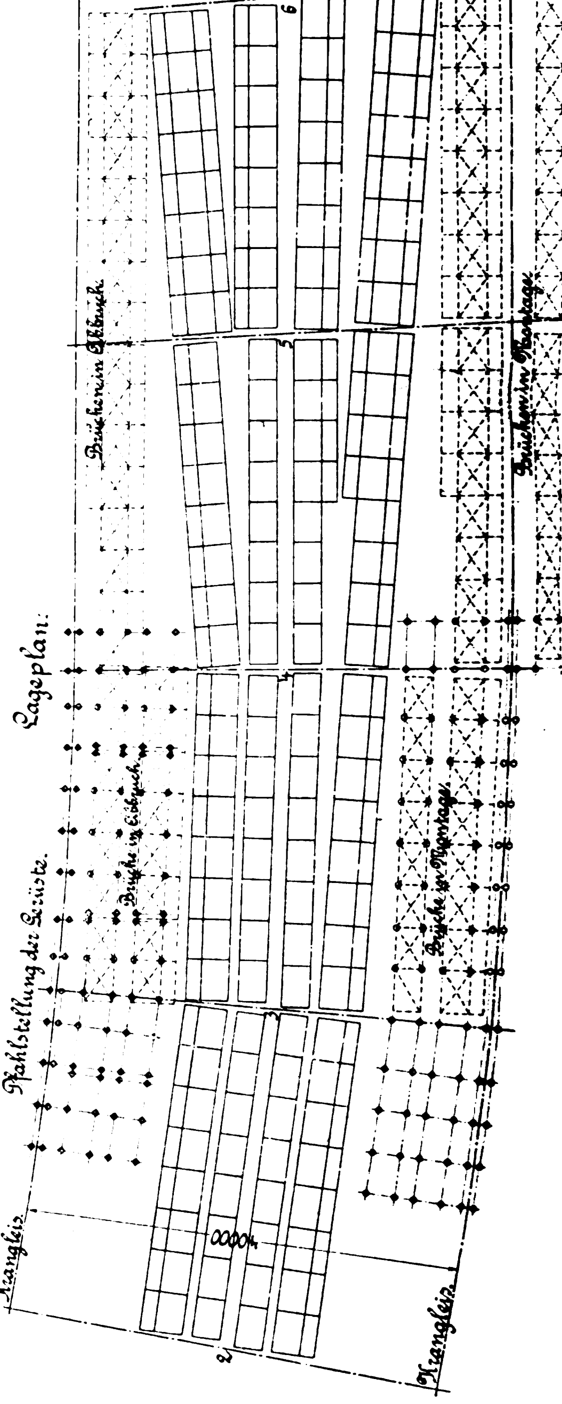
Ich bespreche nun den Vorschlag der Königs- und Laurahütte, wie er zur Ausführung gekommen ist.

Wohl allen Anwesenden wird durch eigne Anschauung bekannt sein, dafs zwei Bockkrane angewandt sind, die neben dem Bahnkörper zu beiden Seiten Platz zur Unterbringung eines Ueberbaues lassen. Dieser Platz wird durch eine Prahmrüstung — in jeder Oeffnung nacheinander — besetzt, auf welcher die neuen Brücken zusammengestellt und die ausgebauten Brücken zerlegt werden. Die Bockkrane werden auf Gleisen, die auf Fachwerkträgern gelagert sind, parallel mit dem Bahnkörper bewegt. Die Gleisbrücken sind auf Pfahlbauten gelagert, die mehr oder weniger in der Verlängerung der massiven Pfeiler der Humboldthafenbrücke angeordnet sind. Die Lage der Pfahlgruppen zu den massiven Pfeilern ergab sich durch die Absicht, mit drei Längen von Trägern auszukommen, und zwar mit 26, 32 und 35 m. Die Pfahlgruppe besteht aus 12 Rundpfählen von 35 cm Durchmesser; im ungünstigsten Fall wird jeder Pfahl mit 5 t belastet.

Die Arbeiten begannen im Juni v. J. mit der Herstellung dieser Pfahlgruppen. Gleichzeitig wurde auch das Aufstellungsgerüst für die Zusammensetzung der

Abb. 24—26.

Feste Gerüste für die Aufstellung und Auswechselung der Ueberbauten der Brücke über den Humboldthafen mit Hilfe von 2 Kranen.
(Vorschlag Harkort.)



Bockkrane hergestellt und zwar auf der westlichen Ladestrafse. An dieser Stelle gabeln sich bekanntlich die Stadt- und Ferngleise, infolgedessen es möglich war, in den Zwischenräumen zwischen den Gleisen Holzgerüste zu errichten, die die Aufstellung des Krangerüstes erleichterten.

Die lichte Weite der Bockkrane wurde durch die Breite des Brückenkörpers an dieser Stelle bedingt und ergab sich unter Berücksichtigung der Zwischenräume neben dem Brückenkörper zu 40 m.

In Abb. 27 u. 28 ist die Längen- und Seitenansicht der Krane dargestellt.

Die Unterkante der Kranträger ist 10 m über S. O. angeordnet, um nötigenfalls die Ueberbauten beim Auswechseln aufserhalb der Umgrenzung des lichten Raumes hinwegbewegen zu können.

Die Kranträger sind ebenso wie deren Stützen in Fachwerk hergestellt und so stark gebaut, dafs eine neue Brücke von

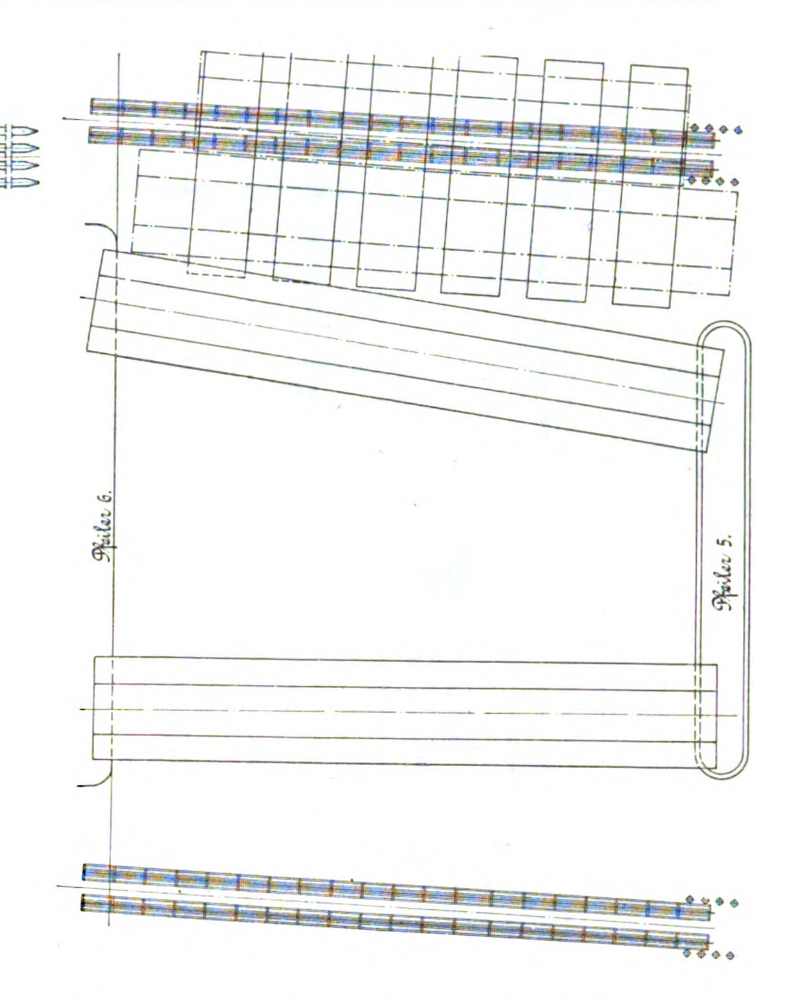


Abb. 27—29.

Laufkrane für die Auswechslung der Brücken über den Humboldthafen.

80 t in der Mitte und gleichzeitig ein alter Ueberbau von 70 t an der Seite hängen kann.

Die beiden Kranträger, deren obere Gurtung eine Parabelform zeigt, sind 3 m von einander entfernt, in der Mitte 5 m und an den Enden 3,17 m hoch und tragen zwischen sich das Gleis für die Winden, je vier für eine alte und neue Brücke. Um Platz für das Hinausschieben eines Paares Winden zu gewinnen, wenn das andere Paar zum Aufziehen über dem Zwischenraum benutzt wird, sind die Kranträger über ihre Stützpunkte hinaus noch um 5,5 m nach jedem Ende zu verlängert.

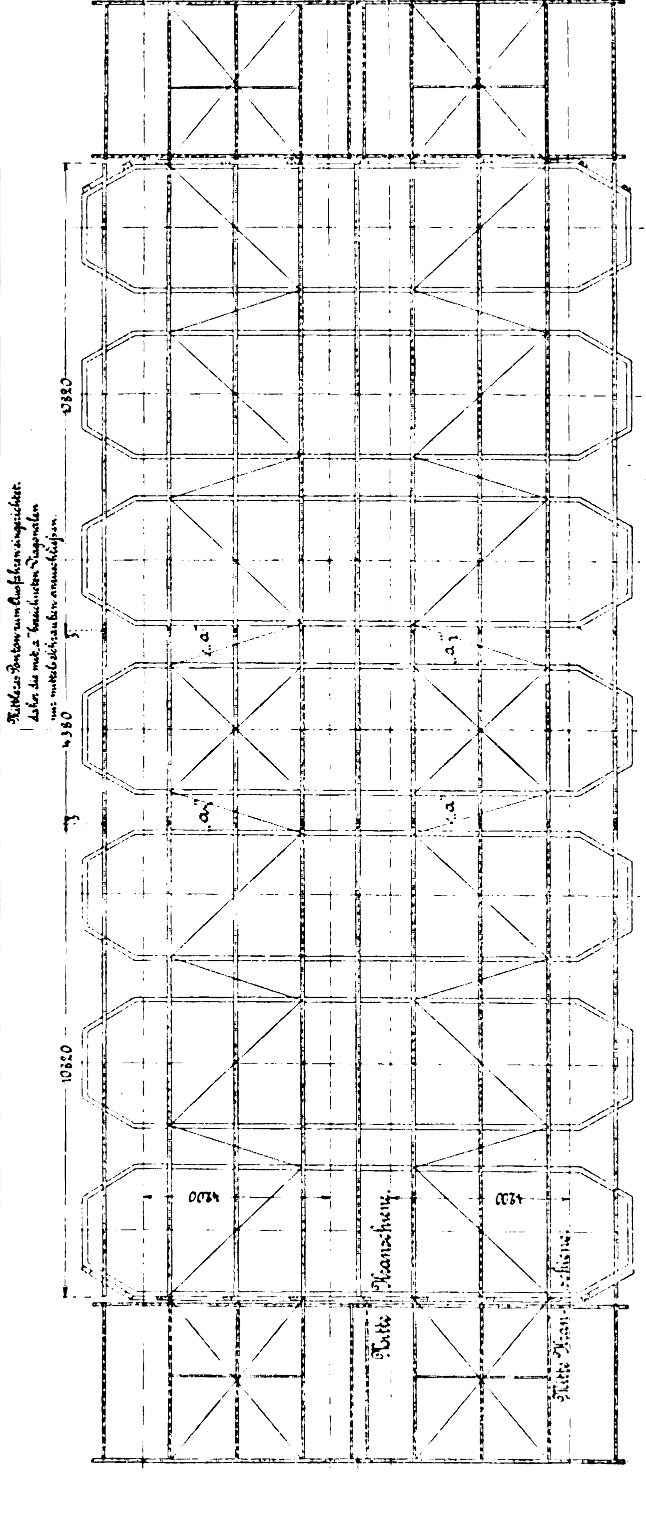
An der einen Seite der Kranbrücke ist ein Laufsteg von 1 m Breite angeordnet, dessen Konstruktion gleichzeitig zur Aussteifung der unteren Gurtung des einen Kranträgers im wagerechten Sinne dient, während die oberen Gurtungen durch besondere Konstruktionen miteinander verbunden sind.

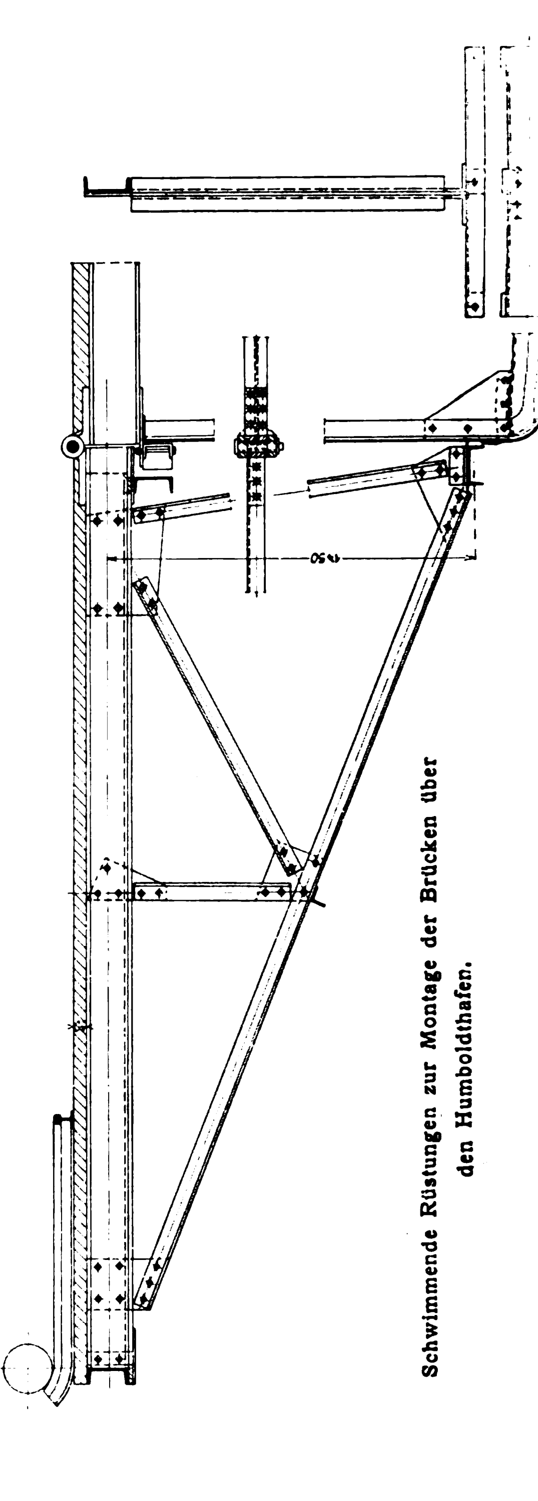
Die Kranstützen endigen in zwei Kugellagern, die, 6 m voneinander entfernt, auf vierrädrigen Wagen ruhen. Die 1,5 m weiten Gleise der letzteren ruhen auf vier miteinander gekuppelten Fachwerksträgern von 26—35 m Länge. Es sind vier solcher Träger gewählt, um sie bei dem Fortgang der Arbeiten leichter umsetzen zu können.

Die Zusammensetzung der neuen Brücken, die dem System der alten im allgemeinen gleichen, erfolgt auf den schwimmenden Rüstungen, wie sie im Grundrifs (Abb. 29) angedeutet sind.

Abb. 30—33 zeigen Ihnen die Prahmrüstung deutlicher. Es sind 7 Stück 10 m lange, 3 m breite und 1,6 m tiefe Pontons, mit einem Netzwerk von eisernen miteinander verlaschten Trägern überdeckt, das mit einem Bohlenbelag versehen ist. An den Längsseiten der beiden äufsersten Prahme sind 3,75 m breite Klappen konsolartig angeordnet, um die Bühne während der Zusammensetzung der Brücken verlängern zu können. Die Klappen werden aufgehoben bezw. abgenommen, wenn die Pontonrüstung aus einer Brückenöffnung in die benachbarte umgeschwommen werden soll, um die Bewegung der Rüstung zwischen den hölzernen Jochen hindurch zu ermöglichen. Die Breite der Rüstung

Abb. 30—33.





Schwimmende Rüstungen zur Montage der Brücken über den Humboldthafen.

wird durch die Klappen von 33,50 m auf 26 m verkleinert. Die Tiefe der Rüstung ist so grofs, dafs zwei Ueberbauten darauf Platz haben, auf jeder Seite der Brücke also vier.

Die Hebevorrichtung (Abb. 34 bis 37) besteht aus vier Winden für die Auswechslung eines Ueberbaus. Es ist Handbetrieb vorgesehen und von Dampf- oder elektrischem Antrieb abgesehen wegen des möglichen Versagens der Motoren. Die Winden sind nach Art der Bauwinden konstruiert und werden von je 8 Mann bedient. Jede Winde ist mit einer kräftigen Bandbremse versehen, die das Gewicht der Hälfte eines Ueberbaues zu halten vermag. An jede Winde ist ein Drahtseil-Flaschenzug mit 2 mal 4 Rollen gehängt, dessen beweglicher Kloben ¼ des Ueberbaus, also 20 t zu tragen hat.

Das Drahtseil (s. Abb. 5—6, Tafel 5) ist 21 mm stark und besteht aus 294 Drähten von 0,7 mm ∅ aus Tiegelgufsstahl. Je 7 Drähte sind zu einer Litze und je 7 Litzen zu einem Seil mit Hanfseele vereinigt und sechs solcher Seile, um eine Hanfseele angeordnet, bilden das Kabel.

Das Kabel ist links geschlagen, das Seil rechts, und die Litzen wieder links geschlagen.

Das Gewicht eines Ueberbaus beträgt 80 t. Auf eine Winde entfallen also 20 t, und auf ein Seil der achte Teil = 2,5 t. Unter Berücksichtigung der Reibung in den Rollen ist eine Anspannung der Seile von 3,25 t im ungünstigsten Fall zu rechnen.

Bei der Prüfung des Seiles zeigten die Drähte eine durchschnittliche Bruchfestigkeit von 64 kg auf 0,7 mm Durchmesser oder 0,39 qmm Querschnitt. Das macht für das qmm 164 kg. Bei 294 Drähten, einzeln gerechnet, ergibt dies 18,8 t. Die Seilfabrik hatte 17 t

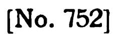
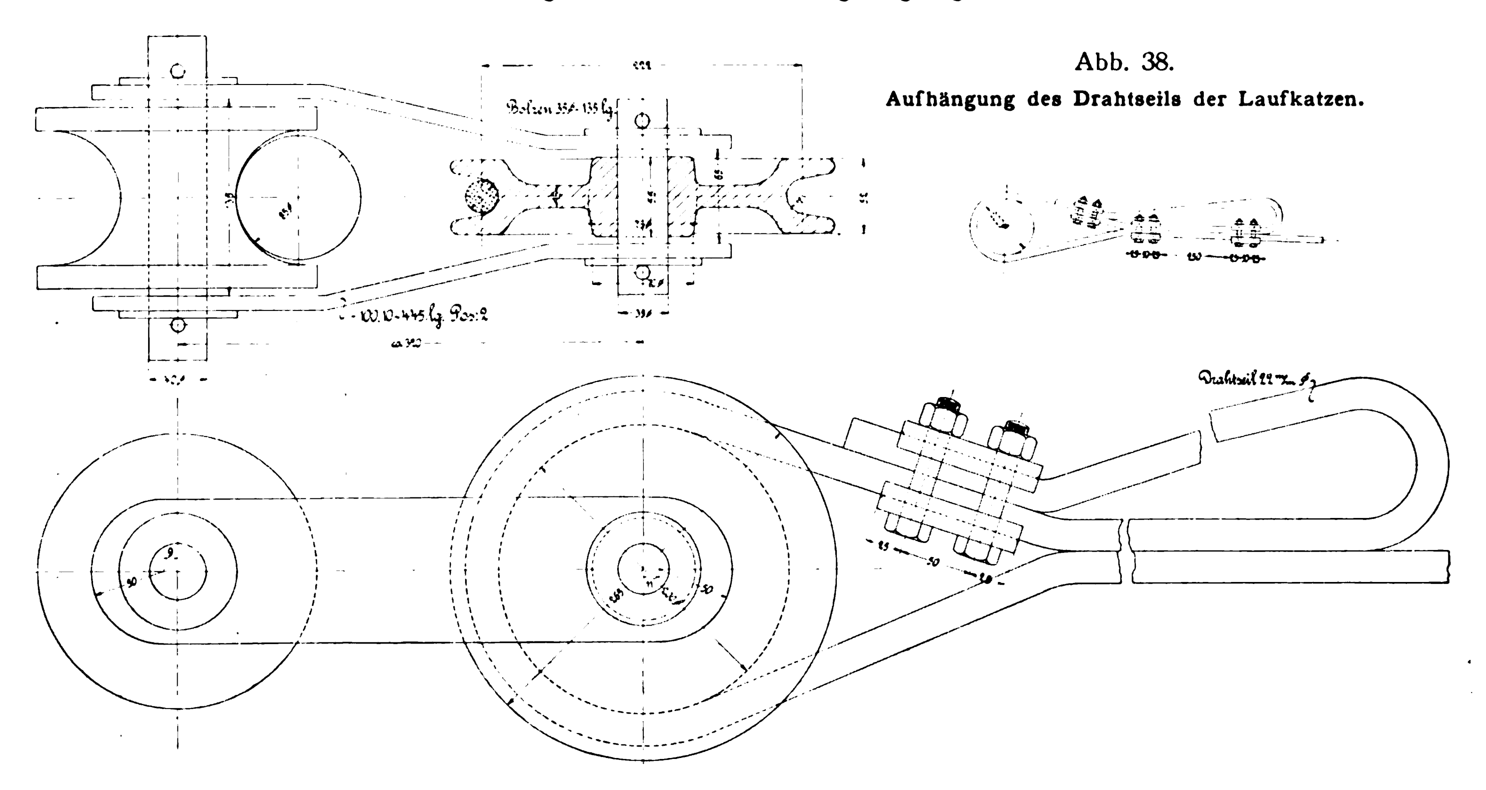


Abb. 34—37.

Montagekran und Gerüst für die Auswechslung der Brücken über den Humboldthafen. Montage-Laufkatze von 20 000 kg Tragfähigkeit.

Abb. 38.

Aufhängung des Drahtseils der Laufkatzen.



Bruchfestigkeit gewährleistet. Der Unterschied von 18,8—17 t = 1,8 = rd. 10 pCt. ist auf die bei Anspannung der Seile und bei dem Umlegen um die Rollen entstehenden Nebenspannungen und die im Seil bei der Herstellung entstandenen Anfangsspannungen zu rechnen.

Einen sehr wichtigen Punkt bildet die Befestigung des Seilendes, die in Abb. 38 dargestellt ist. Bei allen Konstruktionen, die zur Festlegung des Seilendes dienen,

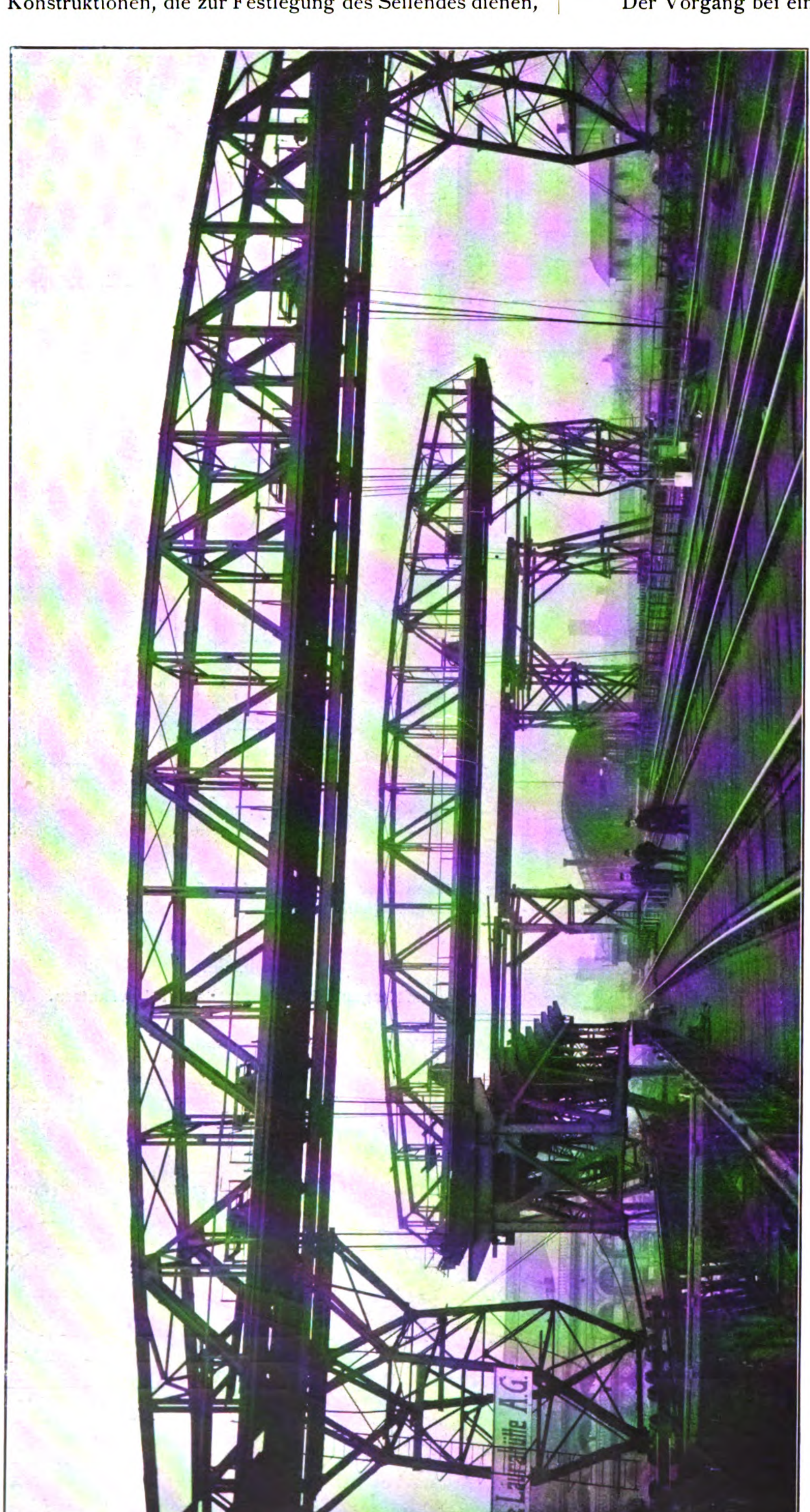


Abb. 39.

Blick nach Westen (Stadtbahnhof Lehrter Bahnhof).

kommt es darauf an, dafs das Rutschen des Seiles durch die Klemmen sofort bemerkt wird. Das läfst diese Konstruktion an der Verengung der Schleife erkennen. Der Sicherheit halber ist der Zwischenraum zwischen den Klemmen noch mit 3 mm dickem Draht fest umwickelt.

Der Vorgang bei einer Auswechslung ist folgender: Die über beide Enden der auszuwechselnden Brücke hinüberreichenden Schienen des Gleises werden entfernt, darauf wird der Ueberbau an jedem Ende an einem Querstück mit zwei Haken gefafst, im ganzen von vier Winden, von den Lagern abgeschoben und über die verbleibenden Brücken hinweg seitwärts bis zu dem Zwischenraum zwischen Krangleis und Brückengeländer bewegt, um dort auf die Prähme abgesetzt zu werden. Die vier anderen Winden heben einen neuen mit Schwellen, Schienen und Bohlenbelag versehenen Ueberbau von dem zweiten schwimmenden Gerüst ab, bewegen ihn seitwärts bis zu der Lücke des alten Ueberbaus, und setzen ihn dort auf die Lager ab. Vorher sind die alten Lager gegen neue ausgewechselt. Mittels 1—2 an jedem Ende des Ueberbaus angreifender Handflaschenzüge wird der Ueberbau, während er dicht über den Lagern in der Schwebe gehalten wird, in der Quer- und Längsrichtung nach Bedarf so weit verzogen, bis er genau auf die Lager pafst.

Nachdem das Gleis wieder zugelegt ist, erfolgt die Belastungsprobe und demnächst die Uebergabe der Brücke an den Betrieb. Sobald die 4 Brücken einer Oeffnung ausgewechselt sind, werden die schwimmenden Rüstungen nach der nächsten Oeffnung umgesetzt und die Krane um 30 m vorgeschoben. Die Kranlaufbrücken werden durch eine auf den Prähmen aufgestellte Rüstung, wozu der Einfachheit halber ein alter oder neuer Ueberbau verwendet wird, von den Pfahljochen abgehoben, um zwei Brückenöffnungen weiter vorgefahren und dort wieder abgesetzt.

Die Auswechslung eines Ueberbaus erfordert 110—130 Minuten, wobei vorausgesetzt wird, dafs der neue einzuwechselnde Ueberbau bereits bis zum Beginn der Arbeit von den Prähmen abgenommen und so hoch gehoben ist, dafs er in der nächtlichen Betriebspause nur noch in wagerechter Ebene bewegt und dann

gesenkt zu werden braucht. Der übrige Teil der Betriebspausen wird für die Beseitigung und Wiederherstellung des Oberbaus und für die Belastungsproben beansprucht.

Abb. 39 zeigt einen aufgezogenen neuen Ueberbau, wie er an den beiden Kranen hängt. Im Hintergrund ist noch das Holzgerüst sichtbar, das zur Zusammensetzung der Krane diente. Abb. 40 zeigt denselben Ueberbau von der Seite gesehen.

Die Zusammensetzung eines neuen Ueberbaus auf dem Prahmgerüst wird durchschnittlich in 3 Wochen bewirkt. Da gleichzeitig 3 Brücken in Arbeit sein können, der vierte Platz auf den Gerüsten für das Absetzen eines alten Ueberbaus frei bleiben mufs, so kann in jeder Woche ein Ueberbau fertiggestellt werden. Das Umstellen der Rüstungen und der Kranlaufbrücken erfordert eine Woche, das Auswechseln der 20 Ueberbauten könnte daher vom Beginn der eigentlichen Arbeit ab gerechnet in etwa 25 Wochen bewirkt werden.

Es wurde Gewicht darauf gelegt, dafs die ausgewechselten alten Ueberbauten möglichst schnell von der schwimmenden Rüstung wieder entfernt wurden, um den Platz für die Zusammenstellung eines neuen Ueberbaus zur Verfügung zu haben. Um die Zerlegung der alten Brücken zu beschleunigen, ist das Schneidverfahren mittels Wasserstoff und Sauerstoff angewendet worden. Das Verfahren beruht bekanntlich darauf, dafs eine kleine Stelle des zu schneidenden Eisens mittels einer durch ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff erzeugten Flamme auf Verbrennungstemperatur vorgewärmt und dann Sauerstoff von bestimmtem Druck und mit einer bestimmten Strahlform aufgeblasen und der Brenner langsam von Hand längs der auszuschneidenden Bahn geführt wird. Die Zerlegung der alten Brücken mittels dieses Verfahrens wird in 3 Tagen von 10 Mann bewirkt, während sonst 90 Tagewerke erforderlich wären. Die Kosten stellen sich etwa auf $^1/_3$ der Handarbeit.

Ich komme nun, meine Herren, auf den Unfall zu sprechen, den wir bei der Auswechslung der vierten Brücke der westlichen Oeffnung in der Nacht vom 20. zum 21. Dezember v. J. zu beklagen hatten.

Der einzuwechselnde Ueberbau hing in der Lage, wie es Abb. 40 zeigt, war etwa um 6 Uhr abends in diese Lage gelangt und sollte um $^1/_2$ 3 Uhr nachts, nachdem der alte Ueberbau aus seiner Lage herausgehoben und beiseite gebracht war, nach der dadurch entstandenen Lücke seitlich bewegt und dort heruntergelassen werden. Ich bemerke ausdrücklich, dafs die Seile zur Auswechslung der Brücken neu beschafft waren, und dafs sie bei den voraufgegangenen drei Auswechslungen gedient hatten, ohne dafs auch nur an einer einzigen Stelle eine Unganzheit bemerkt worden wäre.

Die Brücke war kaum 40 cm gesenkt, als das die südöstliche Ecke des Ueberbaus fassende Drahtseil,

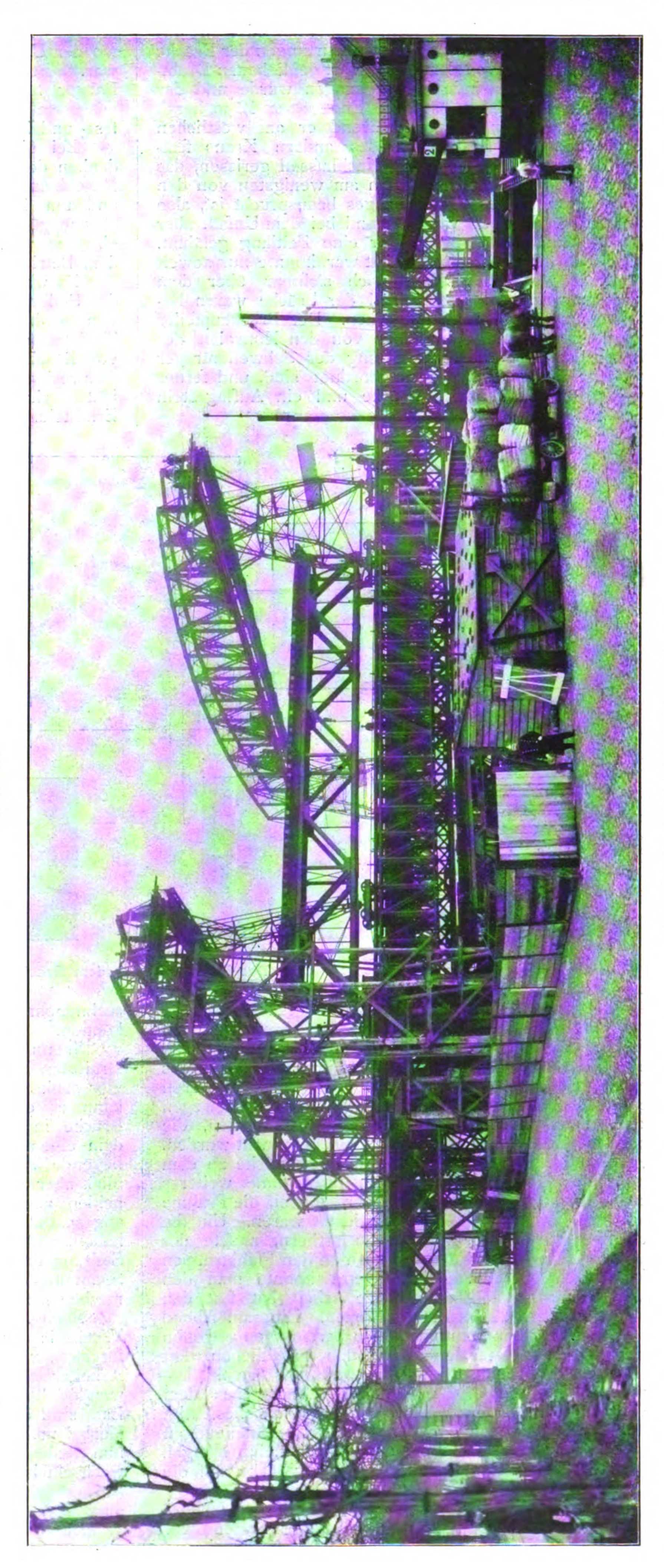


Abb. 40.

Ansicht von Süden (Wilhelm-Ufer).

und zwar das Nachlafsseil, rifs, infolgedessen das Querstück, das unter den oberen Gurtungen der Brücke untergelegt war, von dem unversehrt gebliebenen Drahtseil der Nachbarwinde hervorgezogen wurde und der Ueberbau an seinem östlichen Ende etwa 12 m herab und ins Wasser schlug, während er am westlichen Ende von den Drahtseilen des andern Krans festgehalten wurde. Es war das Nachlafsseil gerissen, das unter gewöhnlichen Umständen am wenigsten von den 8 Seilsträngen des Flaschenzuges beansprucht ist, also mit $2\frac{1}{4}$ t. Verletzt war niemand bei dem Unfall, aber die Tatkraft aller Arbeiter war eine Zeitlang gelähmt. Wie weit die Brücke beschädigt war, konnte nur soweit ermittelt werden, als sie noch sichtbar über dem Wasser war. An diesem Teil der Brücke waren Beschädigungen nicht zu entdecken. Der Brückenpfeiler wies einige starke Schrammen von den Konsolen der Brücke auf, die in Verlängerung der Schwellenträger an dem Ende der Brücke angeordnet sind, und ferner waren das Gesims der Brücke und ein Auflagestein beschädigt.

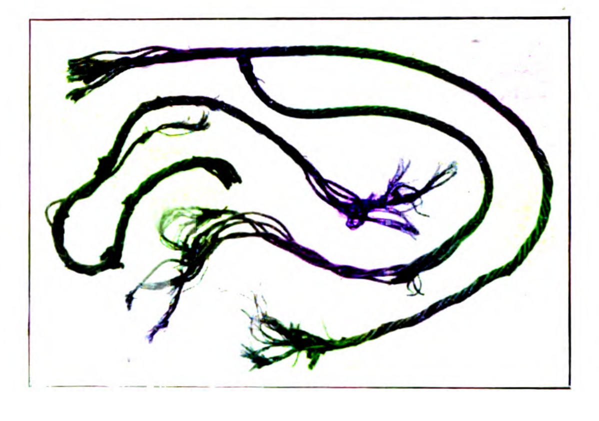
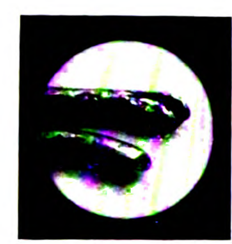
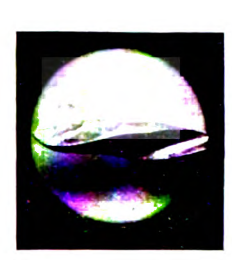
schlagen, ferner an einer Stelle ins Wasser gefallen, wo der Untergrund bis auf 10 m Tiefe ziemlich seicht war. Beide Umstände bildeten daher ein weiches Polster für den Aufschlag der Brücke. Sie war gewissermafsen an den beiden westlichen Flaschenzügen fest- und in der Schwebe gehalten worden.

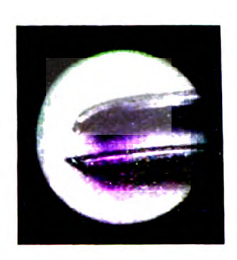
Bei diesem Befund konnte die Brücke ohne Bedenken der Belastungsprobe unterworfen werden. Die Maschinen wurden daher zu diesem Zweck herbeigeholt und um $1\frac{1}{2}$ Uhr war die Probe beendet. Sie fiel ebenso günstig aus, wie bei den übrigen drei vorher eingewechselten Brücken. Der Ueberbau wurde daher dem Betriebe um $1\frac{3}{4}$ Uhr mittags übergeben.

Es war selbstverständlich, dafs nach der Ursache des Seilbruchs eifrig geforscht wurde. Wie ich gleich von vornherein bemerken möchte, ist die Ursache auch bis jetzt noch nicht festgestellt. Aeufserliche Anzeichen von Beschädigungen des Seils waren vor Beginn der Auswechslungsarbeiten nicht bemerkt worden. Die Untersuchung erstreckte sich daher zunächst auf die Ermittelung, ob das gerissene Seil etwa über seine

Abb. 41.






Das Drahtseil nach dem Bruch.

Es galt nun, die abgestürzte Brücke so schnell wie möglich hochzunehmen und, falls brauchbar, auf die Lager zu heben, sonst aber zu beseitigen und die alte Brücke wieder einzulegen. Beim Herabfallen des einen Klobens des gerissenen Flaschenzuges waren einige Rollen ausgesprungen. Es mufsten deswegen zwei Winden in Anspruch genommen werden, die noch zum Halten des alten Ueberbaus gebraucht wurden.

Unglücklicherweise konnte die alte Brücke an dem nördlichen Ende der Bockkrane nicht ohne weiteres auf die Prahme herabgelassen werden, weil die Prahme mit zwei Ueberbauten bereits belastet waren. Um die Prahme vor dem Versinken zu sichern, mufste der äufsere Ueberbau auf den Prahmen an den Pfahlgruppen festgemacht werden. Hierauf erst konnte man den alten Ueberbau absetzen. Diese Arbeit hat fast den ganzen Tag in Anspruch genommen. Erst am Abend des 21. Dezember konnten die Vorbereitungen getroffen werden, den abgestürzten Ueberbau herauszuheben. Mit dieser Arbeit wurde um 9 Uhr vormittags am 22. Dezember begonnen. Nachdem die Brücke aus dem Wasser gezogen war, konnte sie genau besichtigt werden. Abgesehen von den leichten Beschädigungen an den Konsolen der Brücke zeigte sie keine Mängel, die Bedenken erregt hätten, die neue Brücke auf die Lager zu legen.

Die verhältnismäfsig gute Erhaltung der Brücke war mehreren Umständen zu verdanken. Erstens war die Brücke auf im Wasser schwimmende Pfähle ge-

rechnungsmäfsige Bruchfestigkeit hat beansprucht werden können.

Wenn Sie sich, meine Herren, einen steif konstruierten Brückenkörper an vier Endpunkten mittels vier senkrecht gestellter Seile aufgehängt denken, so kann es eintreten, dafs, wenn der Schwerpunkt der Brücke in dem Schnittpunkt der Diagonalen liegt, in dem einen Augenblick nur zwei diagonal gegenüberliegende Winden die Last tragen, im nächsten Augenblick aber schon wieder allmählich entlastet und die beiden anderen diagonal gegenüberliegenden Winden angespannt werden, und die volle Last zu tragen haben, und dies ist möglich bei einer senkrechten Stellung der Aufzugsseile, ohne dafs der Wechsel der Spannungen sich besonders auffällig bemerkbar zu machen braucht.

Beim Aufziehen der Lasten ist der Eintritt eines Wechsels der Spannungen der Seile weniger zu befürchten, weil die an der Kurbel der Winde beschäftigten Arbeiter sofort merken, wenn sie mehr Kraft anzuwenden haben. Dahingegen beim Herunterlassen der Last sind die Arbeiter an der Kurbel eher geneigt, die Kurbel mehr nachzulassen als sie sollten. Wenn man nun bedenkt, dafs dieses Spiel in jedem Augenblick wechseln kann, so mufs man sich fragen, ob die Drahtseile solcher wechselnden Belastung ohne Schaden ausgesetzt werden dürfen.

Das Seil, das bei gleichmäfsiger Inanspruchnahme aller vier Seile in max. mit 3,25 t belastet wird, wird

in dem einen Fall annähernd mit 0 belastet, im andern Fall mit $2 \times 3{,}25$ t $= 6^{1}/_{2}$ t.

Wie ich bereits erörtert hatte, vermag das Seil, wenn die Tragfähigkeit aller Drähte zusammengezählt wird, 18,8 t zu tragen. Die Seilfabrik gewährleistete eine Bruchfestigkeit von 17 t; und in dem Kgl. Materialprüfungsamt in Lichterfelde ist die Bruchfestigkeit zu 14,6 t festgestellt. Diese Feststellung erfolgte an Seillängen von rd. 1,5 m und dürfte wegen dieser geringen Länge der Probestücke der Wirklichkeit nicht ganz entsprechen und deswegen auch nicht so günstig ausgefallen sein. Immerhin war in dem vorbezeichneten ungünstigsten Fall noch mehr als zweifache Sicherheit vorhanden. Da das Seil trotzdem gerissen ist, so kann das nur darauf zurückgeführt werden, dafs das Seil beim Aufwinden auf die Windetrommel, deren Durchmesser 30 cm beträgt und bei der Biegsamkeit des 21 mm starken Seils grofs genug erscheint, in Folge der Nebenspannungen, welchen es während des 6 Stunden dauernden Hängens des Ueberbaus ausgesetzt war, äufserliche Beschädigungen erlitten hatte, infolgedessen die Tragfähigkeit des Seils zu weit herabgemindert worden war.

Abb. 42.

Ob auch der möglicherweise eingetretene Wechsel der Belastung einen Einflufs auf die Tragfähigkeit des Seils ausgeübt hat, ist nicht ermittelt worden. Ueber hierfür angestellte Versuche habe ich in der Fachliteratur nichts ermitteln können. Es wäre aber, wie der vorliegende Fall zeigt, recht erwünscht, Versuche über das Verhalten von Drahtseilen bei wechselnder Belastung anzustellen.



Wie das Drahtseil nach dem Bruch aussah, zeigt Abb. 41. Die Aufnahme ist vom Kgl. Prüfungsamt in Lichterfelde gefertigt. Die kleinen Bilder zeigen das Aussehen der gerissenen Drähte. Zweifelhaft bleibt dabei, wie weit die Abweichung der Querschnittsform der Drähte vor dem Eintritt des Seilbruchs beim Umlegen um die Seiltrommel durch Beanspruchung einiger Drähte auf Knickfestigkeit eingetreten war und welche Formänderungen erst die Folge des Bruchs eines Teils des Seils selber waren.

Bevor die Auswechslungsarbeiten fortgesetzt wurden — es sind inzwischen drei weitere Ueberbauten ausgewechselt worden —, wurde eingehend erwogen, welche Mafsnahmen zu treffen seien, um der Wiederholung des Reifsens eines Seiles nach Möglichkeit vorzubeugen. Diese Erwägungen hatten sich nach zwei Richtungen zu erstrecken, und zwar erstens auf die Konstruktion der Aufhängung des Ueberbaus und zweitens auf die Beschaffenheit des Drahtseils.

Abb. 43.

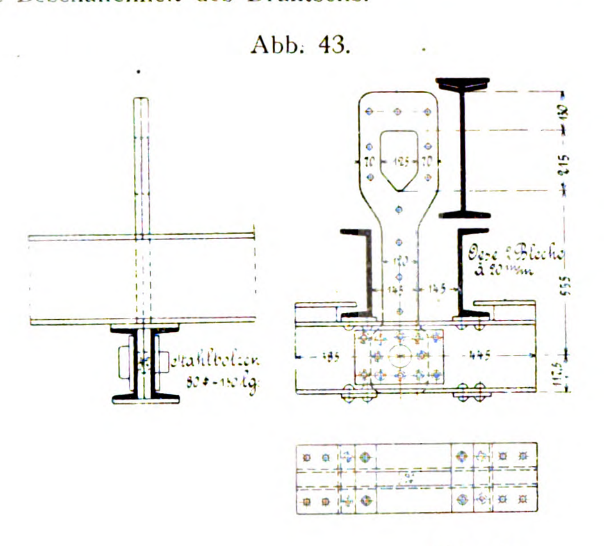
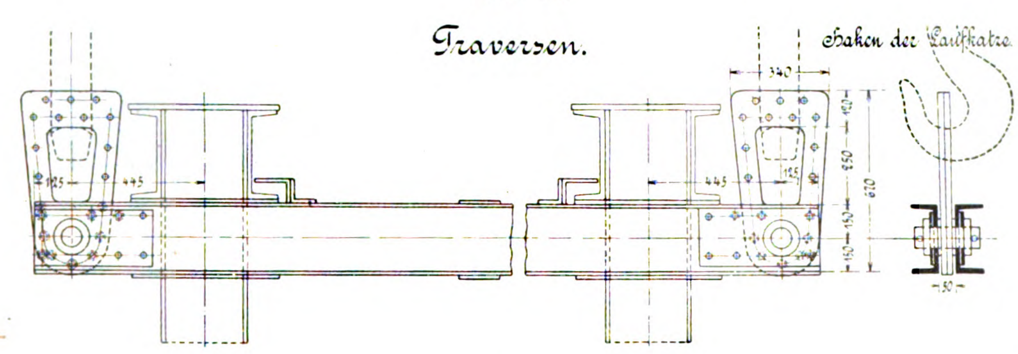


Abb. 44.



In Bezug auf den ersten Punkt führe ich Ihnen in Abb. 42—44 verschiedene Konstruktionen von Aufhängungsarten vor, und zwar 1. wie sie bisher angewendet waren bei den vier ersten Ueberbauten mit senkrechter Stellung der Drahtseile und unter die Gurtung untergelegtem Querstück, 2. wie die Aufhängung sich bei Anwendung eines Ausgleichhebels gestaltet haben würde, und 3. wie die Querstücke jetzt eingerichtet sind bei schräger Stellung der Seile.

Zu 1. ist folgendes zu bemerken. Bei dieser bisher angewandten Konstruktion ist das Querstück nur lose mit dem Untergurt der alten, bezw. dem Obergurt der neuen Ueberbauten verbunden. Es ist daher möglich, wenn das eine Seil reifst, dafs das Querstück von dem benachbarten Seil unter der Gurtung hervorgezogen wird und der Ueberbau abstürzt. Ebenso ist es bei der senkrechten Stellung der Seile möglich, dafs der Ueberbau allein an 2 diagonal gegenüberliegenden Seilen gehalten wird anstatt an den 4 Seilen und dafs diese Verteilung der Last auf nur 2 Punkte wechseln kann und die Last, ohne dafs es besonders sichtbar wird, auf die beiden andern Punkte übertragen wird. Aus diesen Gründen ist von der weiteren Anwendung dieser Konstruktion abgesehen worden.

Zu 2. Um eine gleichmäfsige Verteilung der Last auf alle 4 Punkte zu sichern, dient der Ausgleichhebel. Mag sich die angehängte Last stellen wie sie wolle, die Anspannung der Seile bleibt sich immer gleich. Für den Fall eines Seilbruchs mufs dafür gesorgt werden, dafs hierbei das benachbarte Seil keinem zu grofsen Schlag ausgesetzt wird. Es mufs deshalb der Ausgleichhebel mit einer Fangvorrichtung versehen werden, wie in der Zeichnung angegeben. Die Fallhöhe kann dabei auf ein beliebiges Mafs eingeschränkt werden. Die bei dieser Konstruktion mehrfach nötig werdenden Einzelteile liefsen es wegen der damit geschaffenen Gefahrpunkte angezeigt erscheinen, von dem Ausgleichhebel abzusehen.

Zu 3. Die dritte Konstruktion besteht aus kurzen, fest mit der Gurtung verbundenen Querstücken, und zwar eins für jede Brückenecke, an welcher die Katzen unmittelbar angreifen, aber unter Schrägstellung der Seile. Bei dieser Schrägstellung macht sich beim Aufziehen oder Herablassen der Brücke eine Ungleichheit der Anspannung der Seile schon bei einem geringen Unterschiede dem Auge durch Schiefstellung der Brücke sofort bemerkbar, infolgedessen eine Regelung der Anspannung der Seile alsbald beim Eintritt der Notwendigkeit leicht angeordnet werden kann.

Was den zweiten Punkt betrifft, so habe ich zu bemerken, dafs das neuerdings angewendete Seil, von dem Ihnen eine Probe gezeigt ist, wesentlich anders als das frühere Seil konstruiert ist. Das Seil (s. Abb. 5—6, Tafel 5) besteht aus 324 Drähten. Jeder Draht ist $^8/_{10}$ mm dick und hat einen Querschnitt von 0,5 qmm und eine Bruchfestigkeit von durchschnittlich 87 kg. Für alle 324 Drähte gibt das rd. 28 t Bruchfestigkeit. Die Seilfabrik hat 26 t gewährleistet.

Das Seil besteht aus 6 Litzen, um eine Hanfseele angeordnet, und jede Litze aus 54 Drähten, ebenfalls um eine Hanfseele herum. Die Drähte sind alle nach einer Richtung geschlagen und um die Seele in 3 Ringen derart angeordnet, dafs der innerste Ring, welcher aus 12 Drähten besteht, und der mittlere Ring aus 18 Drähten von dem äufsersten Ring aus 24 Drähten vollständig umschlossen wird, während bei dem früher angewandten Drahtseil jeder einzelne Drahtfaden in bestimmten Entfernungen an die Oberfläche hervortrat. Bei dem neuen Drahtseil liegen also $12 + 18 = 30 \times 6 = 180$ Einzeldrähte vollständig geschützt vor der Oberfläche. Bei einer Bruchfestigkeit von 87 kg ergibt sich eine Gesamtbruchfestigkeit von 15,66 t, oder wenn man hiervon 15 pCt. für Nebenspannungen abzieht, noch 13,3 t. Selbst wenn daher auf die Tragfähigkeit der an der Oberfläche liegenden Drähte verzichtet wird, ist im ungünstigsten Falle noch mehr als eine doppelte Sicherheit vorhanden.

Ich glaube, dafs man hiermit das Bestmögliche getan hat, um der Wiederholung eines Unfalls der eingetretenen Art vorzubeugen.

Ich will aber damit nicht behauptet haben, dafs es nicht noch andere beherzigenswerte Vorschläge geben kann, die in Erwägung zu nehmen sein möchten. Jedenfalls werden die Vorschläge von den mit der Ueberwachung der Auswechslungsarbeiten Betrauten dankbar aufgenommen.

Zum Schlufs möchte ich nicht verabsäumen, denjenigen Brückenbauanstalten, die mir gestattet haben, Ihnen, meine Herren, hier ihre Vorschläge zur Auswechslung der Humboldthafenbrücken vorzuführen, meinen Dank auszusprechen, ebenso, wie ich auch Ihnen, meine Herren, dafür danke, mir zu dem Vortrage Ihr Gehör geschenkt zu haben.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Hat jemand an den Herrn Vortragenden noch eine Frage zu richten?

Herr Oberbaurat a. D. Dr. **zur Nieden:** Nach den Photographien der Bruchflächen haben die einzelnen Drähte zum gröfsten Teil glatte Begrenzungen, und nur kleine Körper kommen mit einer Erhabenheit heraus. Das macht den Eindruck, als ob ein Teil gleich glatt gerissen wäre und die anderen vor dem Reifsen noch eine Dehnung erhalten hätten. Wenn das richtig ist, dann wäre das Material, das zu den Kabeln oder zu einzelnen Drähten verwendet ist, gerade kein sehr gutes gewesen, sondern ein ungleichmäfsiges. Vielleicht ist hier jemand, der besonders auf diesen Punkt eingehen kann.

Herr Regierungs- und Baurat **Wambsganss:** Ich hatte schon vorhin erwähnt, dafs es ungewifs ist, inwieweit das Aussehen der Drähte eine Folge des Bruches oder die Ursache dafür gewesen sein wird. Das läfst sich sehr schwer feststellen; jedenfalls mufs man annehmen, dafs die starken Einschnürungen der Enden der Drähte erst eine Folge des Bruches gewesen sind. Es ist ja nicht ausgeschlossen, dafs das Material des Drahtes verschieden ist, aber gerade der Draht von dem gerissenen Seil ist von der Materialprüfungsanstalt geprüft worden und hat immerhin eine solche Bruchfestigkeit gezeigt, dafs der Bruch unter gewöhnlichen Umständen nicht hätte eintreten können. Es müssen also noch Momente dabei mitgespielt haben, die dem Techniker noch nicht bekannt sind. Jedenfalls ist es nicht wahrscheinlich, dafs das Material ein so verschiedenartiges gewesen ist, dafs dies Schuld an dem Bruch des Drahtseils haben könnte.

Herr Professor **Cauer:** Wenn die Entlastung eines Drahtseiles plötzlich eintritt, so wird die Mehrbelastung des anderen Drahtseils vorübergehend gröfser, als die Entlastung des schlaff gewordenen Drahtseils. Sie kann bis auf das Doppelte dieser Entlastung steigen, so dafs dann das überlastete Drahtseil bis zum Dreifachen der rechnungsmäfsigen Last zu tragen hat. Wäre dies hier der Fall gewesen, so würde die Beanspruchung näher an die Bruchfestigkeit herangekommen sein, als der Herr Vortragende angenommen hat. Es wäre daher vielleicht eine Aeufserung darüber erwünscht, ob ein solcher Sachverhalt hier vorgelegen haben kann.

Herr Regierungs- und Baurat **Labes:** Ich glaube nicht, dafs es angezeigt ist, zur Erklärung des Unfalles eine so erhebliche Stofswirkung anzunehmen. Ich glaube, die nicht unerhebliche Dehnbarkeit der gespannten langen Seile wirkt in hohem Grade stofsmildernd. Denkt man sich, die Belastung an den unteren Haken der beiden Flaschenzüge an dem einen Brückenende sei gleich je 20 t, und es werde die eine Winde festgehalten, während die andere solange nachgelassen wird, bis der bezügliche Flaschenzug Null trägt und der erstere 40 t, so ergibt sich hierfür ein ziemlich bedeutender Kurbelweg an der Winde als notwendig. In rohen Zahlen betrug nämlich die Seillänge von der oberen Befestigung am Kran durch den Flaschenzug bis zur Seiltrommel 58 m, gleichzeitig (bei Belastung der Flaschenzüge mit je 20 t) die Beanspruchung der Drahtseile im Mittel gleich reichlich ein Tausendstel der gewöhnlichen Elastizitätsziffer für Stahldraht. Für dreifach geflochtene Seile, wie im vorliegenden Falle, ist diese Zahl bekanntlich noch mit $0{,}6^3$ = rd. 1 : 4,63 zu multiplizieren. Die Seile an beiden Winden waren somit im Vergleich zu ihrer Länge in ungespanntem Zustande um je 58 . 4,63 : 1000 gedehnt. Sobald der eine Seilzug die ganze Last von 40 t allein trägt, mufs er also um das Doppelte, d. i. gleich rd. 540 mm gedehnt sein, und um dasselbe Mafs mufs an der anderen, nunmehr unbelasteten Winde das Seil am Trommelumfange abgelassen sein. Dies entspricht bei dem zur Zeit des Bruches vorhandenen Uebersetzungsverhältnis einem Kurbelweg von rd. 50 . 0,54 = rund 27,0 m oder rund 9 vollen Umdrehungen. Dabei müfste der Druck an der Kurbel bei der einen Winde das Doppelte des gewöhnlichen, bei der anderen Winde gleich Null betragen. Selbstverständlich kommen beim Handbetrieb auch nicht annähernd so grofse Unterschiede vor, es ist daher eine so grofse Ueberlastung des einen Seilzuges beim Handbetrieb auch nicht denkbar. Andererseits läfst sich aus vorstehender Betrachtung der Schlufs ziehen, dafs der Bruch eines solchen Seiles nicht ganz plötzlich vor sich gehen kann und dafs daher auch die Entlastung des einen und die Mehrbelastung des anderen Seiles sich verhältnismäfsig allmählich vollziehen wird, wodurch eine erhebliche Milderung der Stofswirkung eintritt. Wäre übrigens in der Versuchsanstalt nicht ein so kurzes, sondern ein längeres Seilstück zerrissen worden, so würde sich wahrscheinlich eine höhere Bruchlast ergeben haben, da die gröfsere Dehnungsfähigkeit des längeren Seiles im Stande ist, besser die kleinen schädlichen Zufälligkeiten und Ungleichmäfsigkeiten in der Anspannung der einzelnen Drähte auszugleichen.

Vorsitzender: Meine Herren! Das Wort wird nicht weiter verlangt. Ich darf dann die Besprechung schliefsen. Ich will das aber nicht tun, ohne vorher dem Herrn Vortragenden für seinen lichtvollen und interessanten Vortrag den herzlichsten Dank des Vereins auszusprechen.

Die Herren Homann und Chaussette sind mit allen 42 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Als Gast darf ich begrüfsen den Herrn Regierungsbaumeister Schubert, eingeführt durch Herrn Wambsganss.

Gegen die Niederschrift über die vorige Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben worden, sie gilt daher als festgestellt. Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 26. Mai 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Hierzu Tafel 7–16 sowie 20 Abbildungen)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung.

Der Bericht über die Versammlung am 28. April d. Js. wird zur Einsichtnahme für die Mitglieder ausgelegt und die Abstimmung über die eingegangenen Aufnahmegesuche veranlafst.

Es gelangt alsdann der Antrag des Ausschusses für die Verwendung der gestifteten Fonds:

a) dem Herrn Regierungsbaumeister Fr. Pflug, Charlottenburg, die Ausarbeitung eines Werkes über: „Technik und Betrieb der Nutz-Automobile mit Verbrennungsmotoren" zu übertragen;

b) ihm als Beihilfe hierfür eine Summe von 6000 M mit der Mafsgabe zu bewilligen, dafs jedem Vereinsmitgliede bis spätestens zum Ablauf des Jahres 1910 ein Exemplar des Werkes kostenfrei geliefert wird,

zur Besprechung.

Der **Vorsitzende** teilt mit, dafs der Vorstand dem Antrage nach eingehender Prüfung stattgegeben habe und die Annahme desselben empfehle.

Herr Oberbaurat a. D. **Klose** führt im Namen des Ausschusses zur Begründung des Antrages im wesentlichen aus, dafs das Automobilwesen eine solche Verbreitung und Bedeutung erlangt habe, dafs der Verkehrstechniker nicht umhin kann, die Bedeutung desselben anzuerkennen. Es mangele in der deutschen Fachliteratur an einem zusammenfassenden Werke, das die gesamten Fragen des Baues und Betriebes von Auto-



mobilen behandelt, und da diese Fahrzeuge nunmehr auch als Nutzfahrzeuge eine Bedeutung in verkehrstechnischer Hinsicht erhalten, sei dieser Mangel für den Verkehrs-Ingenieur, der sich nicht speziell mit dem Automobilwesen befafst, recht fühlbar. Der Ausschufs habe nach mehrmaliger Behandlung der Frage der Beschaffung eines solchen Werkes bezw. eines über Automobile mit Verbrennungsmotoren und eines weiteren über Elektromobile sich zunächst hinsichtlich eines solchen über „Nutz-Automobile mit Verbrennungsmotoren“ schlüssig gemacht, ohne dasjenige der Elektromobile aus den Augen zu lassen. Demgemäfs wurde mit Zustimmung und auf Anregung des Herrn Vorsitzenden mit Herrn Regierungbaumeister Pflug in Verhandlung getreten, und dieser habe seine Bereitwilligkeit erklärt, die Abfassung eines derartigen Werkes zu unternehmen. Die Verhandlungen haben zu einem Einverständnis gemäfs dem Antrage geführt, vorbehaltlich der Gutheifsung durch den Vorstand und den Verein.

Der Antrag wird nach Erledigung einiger Zwischenfragen angenommen.

Hierauf erteilt der **Vorsitzende** Herrn Eisenbahnbauinspektor H. v. Glinski, Altona, das Wort zu seinem Vortrage über:

Elektrische Licht- und Kraftanlagen im Anschlufs an das Kraftwerk Altona und der Betriebs- und Werkstätten-Bahnhof Ohlsdorf.

Herr Eisenbahnbauinspektor **von Glinski:** Auf der Strecke Blankenese—Ohlsdorf, der Stadt- und Vorortbahn für Hamburg-Altona, ist elektrischer Betrieb eingeführt worden.

Im folgenden sollen einige mit diesem Betrieb in enger Verbindung stehende Anlagen beschrieben werden, und zwar verschiedene Licht- und Kraftanlagen auf Bahnhöfen und der dem elektrischen Betrieb dienende Betriebs- und Werkstättenbahnhof Ohlsdorf.

Versorgungsgebiet.

Die Einrichtung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Blankenese—Ohlsdorf gleichzeitig mit dem Neubau des Hauptbahnhofs Hamburg und der anschliefsenden Strecke nach Ohlsdorf bot Gelegenheit, die neuen Bahnhöfe, d. h. den Hauptbahnhof Hamburg und die anschliefsenden sieben Bahnhöfe bis Ohlsdorf, von vornherein mit elektrischer Energie für Licht und zum Teil auch für Kraft aus dem Bahnkraftwerk Altona zu versorgen und auch vorhandene, von fremden Werken versorgte elektrische Anlagen anderer Bahnhöfe an das bahneigene Kraftwerk anzuschliefsen.

Abb. 1 zeigt den Grundrifs des Versorgungsgebietes, das z. Z. den Verschub- und Abstellbahnhof Langenfelde, den Hauptbahnhof Altona, den Abstellbahnhof Hamburg B und die Bahnhöfe Hamburg Hauptbahnhof bis Ohlsdorf umfafst.

Beschlossen ist aufserdem der Anschlufs der Bahnhöfe Sternschanze und Dammtor, sowie des Verschubbahnhofs Rotenburgsort. In Aussicht genommen ist ferner, die elektrische Energie aus dem Kraftwerk Altona bis nach Wilhelmsburg und Harburg zur Speisung elektrischer Beleuchtungsanlagen und für den Betrieb von Motoren in Werkstätten zu leiten.

Abb. 1.

Uebersichtskarte der Bahnanlagen Altonas und Hamburgs.

Stromart.

Nachdem es gelungen ist, Kollektormotore für einphasigen Wechselstrom zu bauen, welche im wesentlichen dieselben Eigenschaften besitzen, wie Gleichstrommotore, ist es möglich, hochgespannten einphasigen Wechselstrom für den Betrieb von Beleuchtungs- und Kraftversorgungsanlagen auf Bahnhöfen zu verwenden.

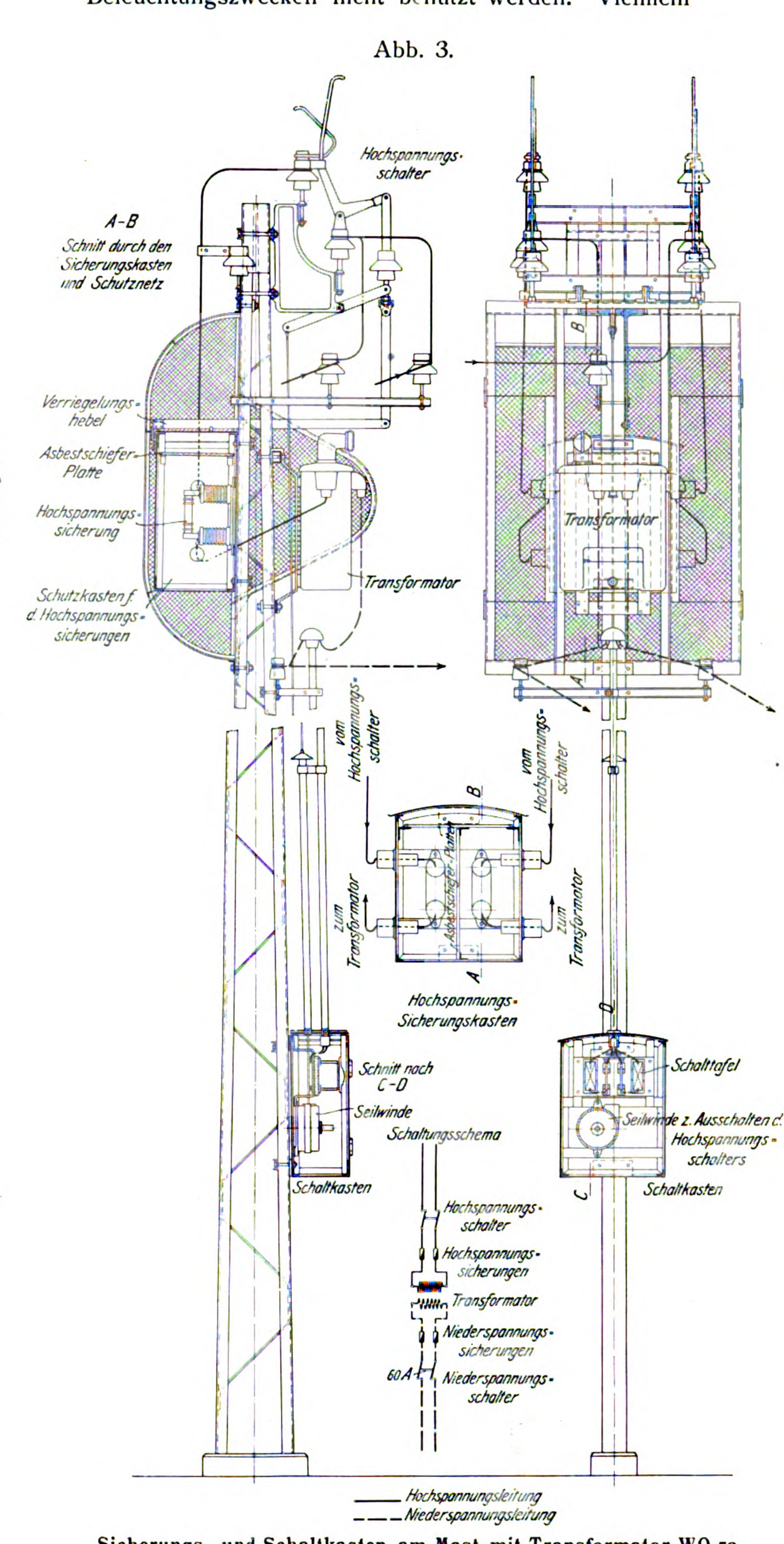
Im Kraftwerk Altona wird für den elektrischen Bahnbetrieb in vier Erzeugern von je 1250 KW Leistung einphasiger Wechselstrom von 6300 Volt und 50 Polwechseln (25 Perioden) erzeugt. Dieser Strom wird im allgemeinen auch zur Speisung der Kraftanlagen auf den einzelnen Bahnhöfen verwendet, nachdem seine

Abb. 2. Leitungsplan der Stadt- und Vorortbahn Blankenese—Ohlsdorf.

Spannung durch Transformatoren herabgesetzt ist. Nur in einigen Ausnahmefällen mufste der Bahnstrom in Gleichstrom umgewandelt werden.

Der Wechselstrom von 50 Polwechseln konnte mit Rücksicht auf die Verwendung von Bogenlampen zu Beleuchtungszwecken nicht benutzt werden. Vielmehr

Abb. 3.



Sicherungs- und Schaltkasten am Mast mit Transformator WO 72 auf Bahnhof Barmbeck in Hamburg. Mafsstab 1 : 30.

wird im Kraftwerk Altona durch einen Erzeuger von 600 KW Leistungsfähigkeit Lichtstrom von rd. 6300 Volt bei 100 Polwechseln (50 Perioden) erzeugt.

Die neuerdings hergestellten Bogenlampen für 50 Polwechsel, die in gröfserer Höhe aufgehängt werden müssen und sich zur Beleuchtung von Gleisanlagen eignen dürften, sind bisher nicht verwendet worden.

In sämtlichen Beleuchtungsanlagen wird der Wechselstrom nach Ermäfsigung der Spannung unmittelbar, ohne Umformung in Gleichstrom, den Lampen zugeführt. Wenn die Zuführung des Lichtstromes aufhört, versagt daher auch die Beleuchtung. Das ist allerdings ein Nachteil, der durch Anordnung von Notbeleuchtungen so weit als möglich gemildert worden ist. Der Nachteil ist in Kauf genommen, weil die Umwandlung des Wechselstroms in Gleichstrom die Anlage- und die Betriebskosten ganz erheblich gesteigert hätte.

Es ist auch festgestellt worden, dafs die für Bahnhofsbeleuchtungen vorwiegend verwendeten Lampen sich für Wechselstrom fast ebenso günstig verhalten wie für Gleichstrom.

Als Notbeleuchtung sind auf kleineren Bahnhöfen Petroleumlampen angeordnet. Auf den Hauptbahnhöfen Altona und Hamburg war es möglich, für die Notbeleuchtung Gleichstrom aus fremden Werken ohne drückende Bedingungen zur Verfügung zu stellen; die elektrischen Notlampen hängen an einem besonderen Netz und bringen Licht in alle Räume, in denen sich Fahrgäste bewegen.

Leitungsplan.

Abb. 2 gibt den Plan der vom Kraftwerk Altona ausgehenden Leitungen für Licht- und Bahnstrom. Die Hochspannungsfahrleitungen werden an fünf Punkten

Abb. 4.

Schaltungsschema der Transformatorenstationen auf den Bahnhöfen Berliner Tor bis Ohlsdorf.

gespeist. Vier von den fünf Speiseleitungen für Bahnstrom verlaufen neben den Gleisen der Stadt- und Vorortbahn; sie werden mit rund 6000 Volt betrieben. Die fünfte Speiseleitung ist im Zuge der künftigen Güterumgehungsbahn geführt und soll mit 30 000 Volt betrieben werden.

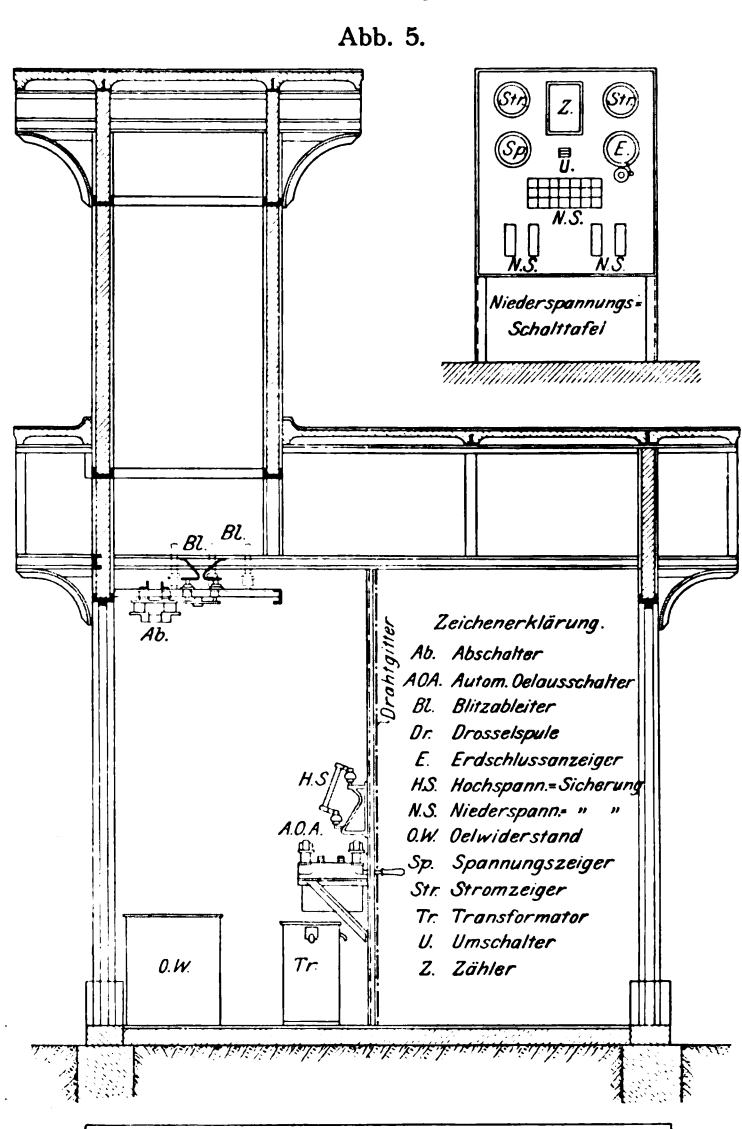
An den Bahnstrom sind auch die Kraftanlagen der Bahnhöfe Hamburg Hauptbahnhof, Ohlsdorf und Hasselbrook angeschlossen; ferner ist der Anschlufs von Kraftanlagen auf dem Hauptbahnhof Altona und den Betriebsbahnhöfen Hamburg B und Rotenburgsort beabsichtigt.

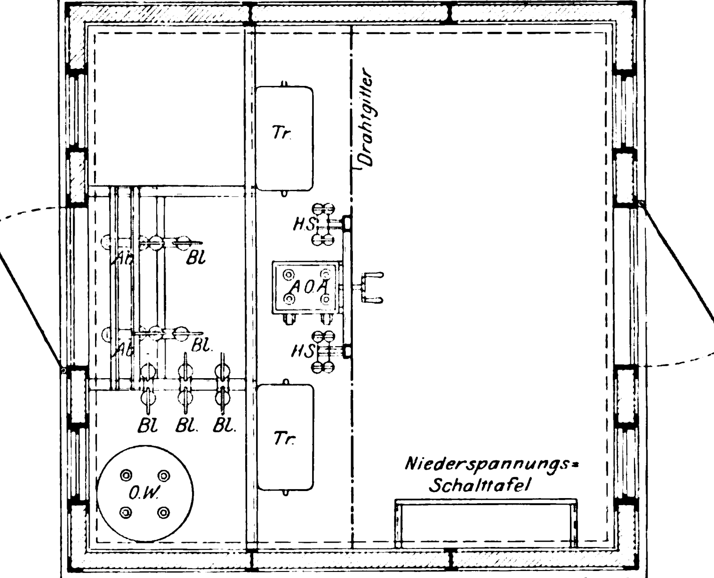
Der hochgespannte Lichtstrom wird den Verbrauchsstellen durch Freileitungen zugeführt, die an den Bahnmasten befestigt sind. Für den Lichtstrom sind drei unabhängige Speiseleitungen aus dem Kraftwerk geführt, eine Leitung nach Langenfelde, die auch die dort befindliche Pumpstation für das Kraftwerk treibt, eine Leitung nach Altona und die dritte zu den Bahnhöfen Hamburg Hauptbahnhof bis Ohlsdorf. An die letztere Leitung sollen die Beleuchtungsanlagen der Bahnhöfe Sternschanze, Dammtor und Rotenburgsort angeschlossen werden. Die Energieentnahme in Kilowatt ist bei den einzelnen Stationen auf dem Plan angegeben.

Bei stärkster Belastung führt die Speiseleitung nach Langenfelde etwa 4,5 Amp., nach Altona 20 Amp. und nach Hamburg 32 Amp.

Die Spannung des Lichtstroms wird so geregelt, dafs sie auf dem Hauptbahnhof Hamburg etwa 6200 Volt beträgt. Sie ist im Kraftwerk bei stärkster Beleuchtung der Anlagen im Betrieb etwa 3 pCt. höher und in Ohls-

Abb. 5.





Transformatorenstation für die Hamburger Vorortbahnhöfe.
Mafsstab 1 : 50.

dorf etwa 2 pCt. niedriger. Um im Falle des Versagens der Lichtspeiseleitung eine Reserve zu haben, können zwei von den vier Kupferseilen, welche die im Zuge der künftigen Güterumgehungsbahn vom Kraftwerk nach Barmbeck verlaufende fünfte Speiseleitung bilden, im Kraftwerk vom Bahnnetz auf das Lichtnetz umgeschaltet

und in Barmbeck mit der nach Ohlsdorf führenden Lichtspeiseleitung verbunden werden. Um beim Eintreten eines Fehlers in der Lichtspeiseleitung die Störung nach Möglichkeit zu beschränken, sind die Anschlüsse aller Transformatorstationen der Beleuchtungsanlagen beiderseits von der Lichtspeiseleitung abtrennbar.

Transformator-Stationen.

Die Spannung des Kraftstroms und des Lichtstroms wird in Anlagen, in denen unsachverständige Bedienstete mit stromführenden Teilen in Berührung kommen können, d. h. überall bis auf die Betriebswerkstätte Ohlsdorf, auf 110 Volt gegen Erde herabgesetzt. Zur Verringerung der Leitungsquerschnitte sind bis auf zwei ganz kleine Anlagen mit Zweileitern Dreileiternetze mit geerdetem Mittelleiter ausgeführt. Bei umfangreichen Anlagen sind mehrere Transformatorstationen angelegt. Als Beispiel einer recht einfachen Anlage soll zunächst die Beleuchtung des Güterbahnhofs Barmbeck behandelt werden. Sechs Intensiv-Flammenbogenlampen und 48 Glühlampen von 16 und 25 Normalkerzen werden von einem an einem Mast befestigten Transformator von 7 KW gespeist.

Abb. 3 stellt Schaltung und Ausführung der Mast-Transformator-Station, deren Kosten einschliefslich betriebsfertiger Aufstellung rund 1500 M betragen, dar. Vor dem Transformator liegt auf der Hochspannungsseite eine zweipolige Schmelzsicherung, die in einem Kasten untergebracht ist, und ein Mastschalter. Die Tür des Kastens und der Antrieb des Schalters sind gegen einander verriegelt. Die Hochspannungs-Freileitungen sind am Mast durch Drahtgitter abgekleidet. Der Kasten mit den Hochspannungs-Schmelzsicherungen ist von einer nicht dargestellten, durch eine Leiter erreichbaren Bühne zu bedienen.

Die eben beschriebene Transformatorstation bietet keine grofse Sicherheit, da keine Reserven vorhanden sind, auch Schutzapparate gegen Blitzschläge und Ueberspannungen fehlen.

Deshalb sind für die Beleuchtungsanlagen von Personenbahnhöfen besser ausgestattete Stationen ausgeführt. Da diese Stationen bei betriebssicherer Ausbildung eine nicht unerhebliche Grundfläche in Anspruch nehmen, mufsten, abgesehen vom Hauptbahnhof Hamburg, besondere Gebäude dafür errichtet werden.

Abb. 4 gibt das Schaltbild einer auf mehreren kleineren Personen-Bahnhöfen ausgeführten Transformatorstation. Von den beiden Transformatoren ist in regelmäfsigem Wechsel stets der eine dauernd eingeschaltet, der andere in Reserve. Innerhalb eines Gebäudes konnten wirksame Apparate für den Blitzschutz und den Ueberspannungsschutz, Hörner-Blitzableiter ohne und mit Oelwiderstand, vorgesehen werden.

Die Niederspannungsseite enthält aufser den üblichen Apparaten noch einen Spannungsregler, der es ermöglicht, je nach den Betriebsverhältnissen bei unveränderter Spannung des zugeführten hochgespannten Stromes die Spannung an den Lampen zu erhöhen oder herabzusetzen.

Abb. 5 zeigt die Anordnung der Apparate im Transformatorenhaus. Der Raum ist durch ein Drahtgitter, in anderer Ausführung durch eine feste Wand in einen Hoch- und einen Niederspannungsraum geteilt. Der Hochspannungsraum darf nur in Ausnahmefällen und bei abgeschalteter Hochspannungsanlage betreten werden.

Abb. 6 bietet einen Blick in den Hochspannungsraum, in der Mitte der selbsttätige Oelschalter, darüber links und rechts die als Trennschalter ausgebildeten Sicherungen für jeden Transformator, links und rechts unten je ein Transformator, über der Tür der Blitz- und Ueberspannungsschutz.

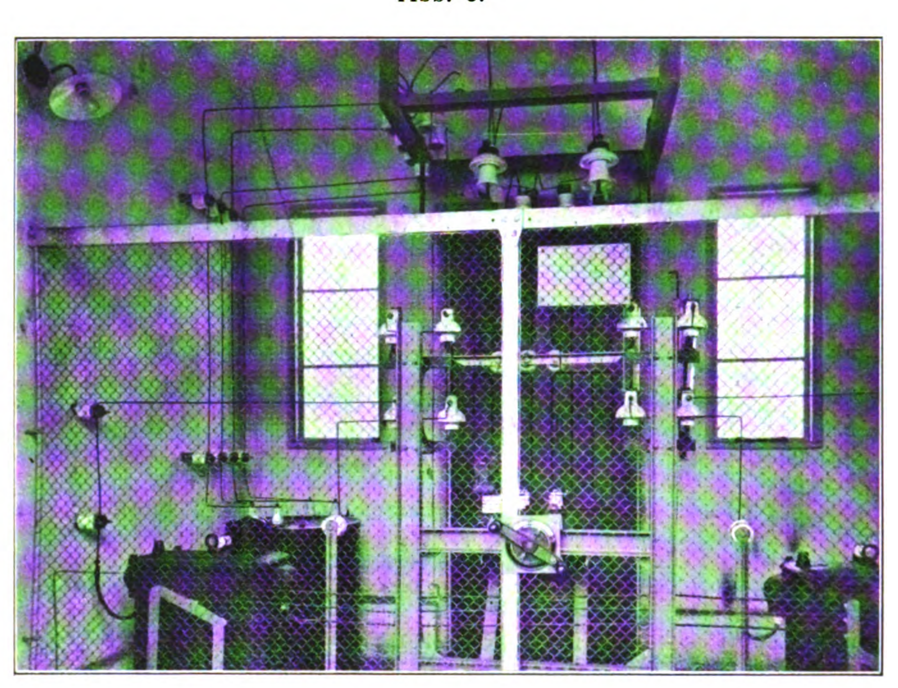
Die Kosten einer derartigen Transformatorstation haben für den baulichen Teil einschl. Stemmarbeiten etwa 3400 M, für den elektrischen Teil bei 8,5, 14 und 20 KW Dauerleistung jedes Transformators rund 2900, 3300 und 3800 M betragen.

Als kennzeichnendes Beispiel für einen grofsen Personenbahnhof soll die Beleuchtungsanlage des Hauptbahnhofs Hamburg eingehender behandelt werden.

Abb. 1 auf Tafel 7 gibt eine Uebersicht über die Beleuchtungsanlagen dieses Bahnhofs. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit sind neben den Hochspannungsleitungen zwei Transformatorstationen A und B angeordnet, die einen Teil der Lampen unmittelbar, die meisten jedoch über eine doppelt geschlossene Kabel-Ringleitung und 25 Verteilungstafeln, 21 im Empfangsgebäude und 4 in Stellwerken, speisen. Wie in einer als Ringleitung ausgebildeten Rohrleitung Ventile, so sind in der Kabel-Ringleitung an geeigneten Stellen Schmelzsicherungen angeordnet.

Abb. 1 auf Tafel 8 stellt das Schaltbild der Transformatorstation A dar; A liefert Licht- und Kraftstrom, B nur Lichtstrom. Die Anordnung der Schalter, Sicherungen und Mefsapparate ist aus dem Schema ersichtlich. Die Transformatoren hängen beiderseits

Abb. 6.



Hochspannungsraum.

an Sammelschienen; von den Niederspannungs-Sammelschienen für Licht werden aufser einzelnen Lampenkreisen vor allem die Ringleitungen gespeist.

Zur Ableitung gefährlicher statischer Ladungen der Hochspannungsanlagen nach dem Abschalten sind die Trennschalter an der Hochspannungseinführung als Umschalter mit Erdkontakt ausgeführt.

Um Beschädigungen der Anlage durch Ueberspannungen zu vermeiden, die beim Schalten oder beim Schmelzen von Sicherungen entstehen können, ist jeder Transformator sowohl auf der Hoch- als auf der Niederspannungsseite mit Schutzapparaten gegen Ueberspannungen ausgerüstet.

Abb. 2 auf Tafel 8 gibt die Grundrisse der Stationen. A enthält zwei Lichttransformatoren zu 50 und einen zu 25 KW und drei Krafttransformatoren zu 30 KW. In B ist ein Lichttransformator zu 50 und einer zu 25 KW vorhanden.

Die Station B liegt in gleicher Höhe mit den Hochspannungsleitungen, A eine Geschofshöhe tiefer. Darum ist die Hochspannungseinführung der Station A mit Trennschaltern und Blitzschutz über den Transformatoren in einem besonderen Raum angeordnet.

Eine in Station B angeordnete Bogenlampenprüfanlage gestattet nicht nur, Versuche mit beliebigen

Bogenlampen auszuführen, sondern auch die Lampen der von B ausgehenden Bogenlampenkreise in ihrem richtigen betriebsmäfsigen Stromkreise auf dem Prüfstand zu brennen.

Die Kosten des elektrischen Teils haben betragen:
für die Lichtanlage in A rund 8400 M
„ „ Kraftanlage „ A „ 8000 „
„ „ Lichtanlage „ B „ 7200 „
Darin sind keine Kosten für Maurer- und Stemmarbeiten enthalten.

Bei der Beschaffung der Transformatoren ist auf die Höhe der Eisenverluste besonders geachtet worden. Für die Energieverluste in den Transformatoren ist ihr Wirkungsgrad nicht von ausschlaggebender Bedeutung, sondern der Eisenverlust, der unabhängig von der Belastung in voller Gröfse verloren geht, so lange die Transformatoren eingeschaltet sind.

Sind Transformatoren dauernd eingeschaltet, während ihre Jahresleistung nur der vollen Belastung für $^1/_4$ oder $^1/_5$ des Jahres entspricht, und beträgt der Eisenverlust $1^1/_2$ pCt. der Nennleistung, so steigt er im Jahresdurchschnitt auf 6 bis $7^1/_2$ pCt. der abgegebenen Leistung. Daher ist die Verwendung einer neuen Blechsorte, der sogenannten legierten Bleche, für die Eisenkerne der Transformatoren trotz der erheblich höheren Kosten dieses Materials wirtschaftlich richtig.

Lampen.

In den betrachteten Beleuchtungsanlagen sind folgende Arten von Glühlampen verwendet worden.

Zur Zimmerbeleuchtung sechzehnkerzige Kohlenfadenlampen, zur Beleuchtung von überdachten Bahnsteigen mit niedriger Decke oder von offenen Bahnsteigen auf kleineren Stationen Metallfadenlampen von 50 KW, besonders Osramlampen der Deutschen Gasglühlicht-A.-G. und daneben Tantallampen der Siemens und Halske-A.-G.

Die Tantallampe wird für 16, 25, 32 und 50 N. K. bei 110 Volt mit einem Verbrauch von 1,5 bis 1,7 Watt für eine Kerze hergestellt. Die Lebensdauer soll für Gleichstrom etwa 800 Stunden betragen. In den beschriebenen Anlagen ergab sich ihre Lebensdauer für Wechselstrom nur zu etwa 300 Stunden.

Die Osramlampe wird für 110 Volt in Lichtstärken von 25, 36, 50 und 100 Kerzen ausgeführt. Sie verbraucht 1 bis 1,2 Watt für eine Kerze und soll für Gleichstrom eine Lebensdauer von mehr als 1000 Stunden haben. Ihre Lebensdauer für Wechselstrom hat sich in den beschriebenen Anlagen zu etwa 600 Stunden ergeben.

Es wird vielleicht noch gelingen, eine höhere Lebensdauer zu erreichen, wenn die Spannung des Lichtstroms äufserst gleichförmig gehalten wird. Denn es ist festgestellt, dafs die Metallfadenlampen unter jeder Ueberschreitung ihrer Normalspannung sehr stark leiden, während ihr Licht durch Spannungsschwankungen nicht so stark beeinflufst wird, wie es bei Kohlenfadenlampen der Fall ist. Daher werden die Metallfadenlampen auch für die höchste im Betrieb auftretende Spannung beschafft, nicht für die mittlere.

In neuerer Zeit ist von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft die Wolframlampe, von J. Pintsch die Sirius-Kolloïdlampe auf den Markt gebracht worden; für beide Lampen werden ähnliche Zahlen wie für die Osramlampe angegeben.

Versuche sind mit diesen Lampen wohl ausgeführt worden, doch können noch keine bestimmten Ergebnisse festgestellt werden.

Bei dem verhältnismäfsig geringen Preis des im Kraftwerk Altona erzeugten Stromes konnte die Verwendung von Metallfadenlampen zur Zimmerbeleuchtung trotz ihres geringen Energieverbrauchs nicht in Betracht kommen, weil eine Metallfadenlampe etwa 3 M kostet. Dagegen bringt ihre Anwendung erhebliche Ersparnisse, wo der Strom aus fremden Werken hoch bezahlt werden mufs. Bei einem Strompreis von 0,40 M für die Kilowatt-Stunde und 2500 jährlichen Brennstunden kosten 100 Stück 25kerzige Kohlenfaden-Glühlampen für Strom und Lampenersatz im Jahr rund 8200 M. Verwendet man Osramlampen, so sinken dieselben Kosten unter der Annahme einer Lebensdauer von 500 Stunden auf 4300 M, von 1000 Stunden auf rund 3600 M. Auch dort, wo dem verbrauchten Strom nur sehr geringe unmittelbare Betriebskosten gegenüberstehen, kann die Verwendung von Metallfadenlampen dann in Frage kommen, wenn infolge der mit ihrer Einführung verbundenen Stromersparnis eine andernfalls unvermeidliche Erweiterung der Stromerzeugungsanlagen entbehrt werden kann.

Auf dem Hauptbahnhof Hamburg sind die Bahnsteige unter den Innenhallen durch Beleuchtungskörper zu je vier Osramlampen von 50 N. K. beleuchtet. Diese Lampen sind kleinen Bogenlampen, sogenannten Sparbogenlampen vorgezogen worden, weil die etwas günstigere Lichtausbeute dieser Sparbogenlampen bei den niedrigen Stromkosten nur wenig ins Gewicht fällt, dagegen durch die Bedienung der Bogenlampen erhebliche Mehrkosten entstanden wären.

Zur Beleuchtung von Gleisen und Hallen sind Intensiv-Flammenbogenlampen verwendet worden, da sie die günstigste Lichtausbeute besitzen.

Weil diese Lampen jedoch in den Wartesälen des Hauptbahnhofs Hamburg und in den Eingangshallen einiger kleinerer Personenbahnhöfe nicht genügend gelüftet worden wären, um die bei der Verbrennung der Flammenkohlen entstehenden chemisch wirksamen Gase und Aschenteile abzuführen, mufsten an diesen Stellen die wesentlich ungünstiger arbeitenden Bogenlampen mit übereinanderstehenden Reinkohlen verwendet werden.

Es ist auch die Frage erwogen worden, ob und wo Dauerbrandlampen anzuwenden wären. Diese Lampen haben aber einen so hohen Energieverbrauch, dafs trotz der niedrigen Stromkosten im allgemeinen der Gewinn an den Bedienungskosten die Nachteile nicht aufgewogen hätte. Daher sind nur zur Beleuchtung der Zifferblätter an zwei Turmuhren auf dem Hauptbahnhof Hamburg je drei Dauerbrandlampen für 8 Amp. und 220 Volt mit 60 Stunden Brenndauer vorgesehen worden.

Abb. 3 auf Tafel 8 gibt einige charakteristische Zahlen für verschiedene Bogenlampenarten bei Gleich- und bei Wechselstrom nach dem Buch von B. Monasch, Elektrische Beleuchtung, wieder, die im allgemeinen dem heutigen Stande der Bogenlampen- und Kohlentechnik entsprechen dürften. Betrachtet sind Lampen mit übereinanderstehenden Reinkohlen, mit über- und nebeneinanderstehenden Flammkohlen und Lampen mit Reinkohlen, die unter Luftabschlufs brennen, sogenannte Dauerbrandlampen. Für jede Lampenart ist die Spannung am Bogen, die mittlere untere hemisphärische Lichtstärke und der Verbrauch am Lichtbogen in Watt für eine Normalkerze der bezeichneten Lichtstärke bezogen auf die Stromstärke dargestellt. Die Bogenlampen mit übereinanderstehenden Reinkohlen sind für Wechseltrom wesentlich ungünstiger als für Gleichstrom, sowohl mit als auch ohne Luftabschlufs. Bei Flammbogenlampen ist kein erheblicher Unterschied zwischen Gleich- und Wechselstrom vorhanden.

Die angegebenen Zahlen gelten bei Flammkohlen für gelbes Licht. Flammkohlen für weifses Licht sind versucht worden; sie brennen jedoch unruhig und geben eine schlechtere Lichtausbeute als die Kohlen für gelbes Licht.

Abweichend von den Zahlen der Abb. 3 auf Tafel 8 geben die Siemens-Schuckert-Werke für über- und für nebeneinanderstehende Flammkohlen gleichmäfsig 0,21 Watt für eine Normalkerze bei Gleichstrom und 0,24 Watt für eine Normalkerze bei Wechselstrom an. Alle bisher gemachten Angaben über die Lichtstärke gelten für den nackten Lichtbogen. Klarglasglocken verschlucken etwa $^1/_{10}$ des Lichts, Opalglasglocken je nach der Glasart weniger oder mehr als $^1/_3$. Für neue Beleuchtungsanlagen von Bahnhöfen kommen nach den Zahlen über die Lichtausbeute im wesentlichen nur Flammbogenlampen in Betracht. Ihr Energieverbrauch ist für Wechselstrom nicht ungünstiger als für Gleichstrom, da durch Verwendung von Drosselspulen zur Verminderung der Netzspannung bei Wechselstrom Energieersparnisse gegenüber Vorschaltwiderständen für Gleichstrom erzielt werden können. (Forts. folgt.)

Schlackenaufzug

Der in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen Heft 8 vom 15. Oktober 1907 beschriebene Schlackenaufzug hat sich bisher gut bewährt.

Zum Heben von 12 t Schlacken wird 1 KW/Std. gebraucht, wie sich aus den im Januar d. Js. vorgenommenen Messungen ergeben hat.

Es sind auf einigen Stationen Rampen gebaut worden, über die die Schlackenkarren gefahren und in die auf der Seite der Rampen stehenden Bahndienstwagen entleert werden. Auf anderen Stationen sind Gruben angelegt worden, in die die Bahndienstwagen hineingestellt werden, sodafs die Schlackenkarren auf ebener Erde bis zu den Gruben gefahren und dann an der Kopfwand oder Seitenwand der Wagen in diese entleert werden. Auf den Rampen oder Grubengleisen stehen die Bahndienstwagen längere Zeit bis sie gefüllt sind und dann abgeführt werden können.

Diese Einrichtungen beanspruchen also ein besonderes Gleis zur Aufstellung der Wagen, dazu noch den Platz für die Rampe oder für die Mauern und Böschungen der Grube, ferner mehr Bahndienstwagen, da solche längere Zeit stehen bleiben müssen. Berechnet man die Kosten für die Rampe oder Grube und das dafür nötige Gleis, nimmt man dazu noch den Wert des beanspruchten Geländes, so belaufen sich diese Beträge auf die Höhe der Kosten eines Schlackenaufzugs. Dieser nimmt nur etwa 8 qm Bodenfläche weg und kann neben einem Betriebsgleis aufgestellt werden, da die Bahndienstwagen aus den Behältern des Aufzuges in wenigen Minuten gefüllt sind und dann sofort von der Lokomotive, die sie bringt, weitergeführt werden können.

Bei manchen Lokomotivschuppen-Anlagen ist, wie im Personenbahnhof Mannheim, gar kein Platz für eine Grube vorhanden, sodafs man zur Anlage eines Schlackenaufzuges gedrängt wurde, um die Gleise und Zwischenplätze von Schlacken frei zu bekommen. Die Bedienung des Schlackenaufzugs besteht nur im Anlassen, da er sich selbst abstellt, ist also sehr einfach und erfordert keine Kosten für die Bedienung. Die Stromkosten sind, wie oben erwähnt, unbedeutend.

Die Grubenanlagen erfordern eine gute Nachtbeleuchtung, damit sie dem Personal gut sichtbar sind. Wo immer möglich, sollte deren Herstellung vermieden werden, da die Gruben eben immer auch bei guter Beleuchtung für fremdes Personal und bei starkem Nebel auch für das mit den Oertlichkeiten vertraute Personal eine Gefahr sind.

Der Schlackenaufzug in Mannheim ist mit Doppelgefäfsen versehen, um in dem einen Behälter Schlacke, in dem anderen Lokomotivlösche zu fördern. Die Verwertung der Lokomotivlösche wurde schon in verschiedenartiger Weise angeregt und versucht. In Mannheim wurde nun ein Versuch gemacht, die Lösche mit Kohlengries zu Briketts oder Kohlenziegeln zu verarbeiten, indem 25% Lösche hierzu verwendet werden. Dieser Versuch ist gut ausgefallen. Die Briketts wurden wie reine Kohlenbriketts in Lokomotiven, feststehenden Dampfkesseln und in Oefen von Wohnräumen mit gutem Erfolg verfeuert. Zur Sammlung von Lösche kann nun der Aufzug mit Doppelgefäfsen vorteilhaft benutzt werden.

Auch bei Reinigungs- und Desinfektionsanlagen von Güterwagen ist die Aufstellung eines Aufzuges statt Rampen oder Gruben angezeigt, um den Dünger mit Stroh, Sand und Sägemehl zu sammeln und in die Düngerwagen abzulassen. Die bei den Reinigungsanlagen vorhandenen Gleise werden zur Aufstellung von ungereinigten und gereinigten Wagen nötig gebraucht. Da die sich in diesen Anlagen ergebenden Materialien meistens feucht sind und bei Frost in den Behältern sich festsetzen würden, müfste für den vorliegenden Zweck eine Dampfleitung angebracht werden.

Auch in Elektrizitätswerken wird der Doppelaufzug zum Heben von Kohlen und Schlacken statt der Becherwerkanlagen mit Vorteil Verwendung finden, da bei dem Becherwerksbetrieb öfters einige Kettenglieder reifsen und dadurch Störungen hervorgerufen werden. Auch für die Kohlenverladung für Lokomotiven wird das System des Aufzugs sich geeignet erweisen, indem die Kosten für die Bedienung wegfallen, und die beim Greiferbetrieb dann und wann vorkommenden Unfälle, Verletzungen von Personen und Beschädigungen von Güterwagen vermieden werden.

Verschiedenes

Preisausschreiben für den Entwurf einer Zughemmungsvorrichtung. Vor zwei Jahren hat der Kongrefs der Vereinigten Staaten einen Preis von 50 000 D. für die Erfindung einer Vorrichtung ausgesetzt, mit der der Lokomotivführer im Augenblick der Gefahr, wenn er unachtsam ein Gefahrsignal übersehen, ein Haltsignal nicht beachtet hat, oder ein Zug auf demselben Gleis heranbraust, seinen Zug sofort zum Stillstand bringen kann. Zur Prüfung der einlaufenden Bewerbungen war das Bundesverkehrsamt berufen, und nunmehr hat es einen Bericht erstattet, dafs in den zwei Jahren 52 Entwürfe vorgelegt seien, von denen kein einziger den gestellten Anforderungen entspreche, sodafs der Preis nicht zur Verteilung gelangen kann. Es wird zu weiterer Beteiligung eingeladen und die Bewerbungsfrist um ein Jahr verlängert. Das Amt erklärt, dafs nur Vorrichtungen mit Ruhestrom Berücksichtigung finden werden, dafs Konstruktionen mit Arbeitsstrom die geforderte Lösung der Aufgabe nicht gestatten. Wenigstens haben alle vorgelegten Entwürfe gezeigt, dafs mit Arbeitsstrom das angestrebte Ergebnis sich nicht erreichen läfst.

(Zeit. d. Vereins Dtsch. Eisenbahnverw.)

Erfinderrecht der Angestellten. Die handelsgesetzliche Abteilung des 29. deutschen Juristentags, der Anfang September in Karlsruhe abgehalten wurde, behandelte als wichtigsten ihrer Beratungsgegenstände das Erfinderrecht der Angestellten. Als Referenten waren gewählt Dr. Allfeld-Erlangen und Dr. Klöppel-Elberfeld. Dem Hauptinhalt der aufgestellten Thesen gemäfs sollte an den Beschlüssen des Kieler Juristentages festgehalten werden, wonach die Erfindung Eigentum des Angestellten sei, der sie gemacht hat, und sie nur dann in den Besitz des Unternehmers übergehe, wenn dies durch Vertrag ausdrücklich bestimmt werde. Ueber diesen Rahmen hinaus erstrebte Allfeld eine weitere Aenderung des Patentgesetzes und des Gesetzes über den Gebrauchsmusterschutz dahin, dafs nur der wirkliche Erfinder schutzberechtigt sei. Die wichtigste der Allfeldschen Thesen besteht jedoch darin, dafs Vereinbarungen, durch welche jemand seine Erfindungen oder Geistesschöpfungen an einen anderen ohne Entgelt überläfst oder auf die Ehre der Erfindung oder Geistesschöpfung verzichtet, für nichtig erklärt werden sollen. Dr. Häuser-Höchst trat gegen die Allfeldschen Thesen auf und vertrat den Standpunkt der chemischen Grofsindustrie. Nach Häusers Ansicht würden hervorragende Erfindungen von Angestellten nicht gemacht. Kämen solche vor, so brauchten solche Erfinder nicht geschützt zu werden, da sich die Welt vor ihnen beuge. Die kleinen Erfinder würden aber gerade zu dem Zwecke angestellt, Erfindungen zu machen, und wenn sie dies nicht erreichten, dann würden sie entlassen. Verbiete man der Grofsindustrie solche Verträge abzuschliefsen, so mache man Anstellungen solcher Art künftig unmöglich. Unter dem Eindruck der Ausführungen dieses Praktikers. — die aber ausschliefslich die

Verhältnisse der chemischen Grofsindustrie im Auge haben und in bezug auf die Maschinen- und elektrische Industrie in vollem Umfange abzuweisen sind, — zog Professor Allfeld etwas voreilig die hauptsächlichsten seiner Thesen zurück und verzichtete auf die von ihm beantragten Mafsnahmen zum Schutze der Angestellten. — In ganz unbegreiflicher Weise hatten es die Vertreter der Angestellten versäumt, bei Behandlung dieser sozial aufserordentlich wichtigen Frage zur Stelle zu sein, während die Grofsindustrie in richtiger Erkenntnis der Tragweite des Beratungsgegenstandes mehrere ihrer Vertreter geschickt hatte. Unter diesen Umständen konnte es nicht ausbleiben, dafs die Anträge des Korreferenten Dr. Klöppel-Elberfeld glatt Annahme fanden; sie lauten: 1. die Erfindung gehört dem Angestellten, der sie gemacht hat und nicht dem Geschäftsherrn, sofern nicht durch Vertrag das Gegenteil bestimmt ist; 2. im übrigen empfiehlt es sich nicht, die Vertragsfreiheit über die Erfindungen oder sonstigen Geistesschöpfungen von Personen, die in einem Angestelltenverhältnis stehen, zu beschränken; 3. im Patentgesetz und im Gebrauchsmusterschutzgesetz ist zu bestimmen, dafs dem Erfinder, falls seine Erfindung durch einen anderen angemeldet wird, ein im Wege der gerichtlichen Klage verfolgbarer Anspruch zusteht, als Erfinder in allen auf die Erfindung bezüglichen Urkunden und Publikationen des Patentamtes genannt zu werden. Wie ersichtlich, sind hier die Forderungen beispielsweise des „Bundes der technisch industriellen Beamten" sehr schwach berücksichtigt worden. Dieser Bund hatte u. a. die Forderung des zwingenden Rechts für die Anerkennung des Eigentumsrechts der Angestellten an ihren Erfindungen und der Entschädigungspflicht des Arbeitgebers als den Kernpunkt der ganzen Patentreform beantragt und weiterhin verlangt, dafs der einzelne Angestellte gesetzlich so weit zu stärken sei, dafs er beim Abschlusse von Verträgen vom wirtschaftlich schwächeren zum gleichwertigen Kontrahenten werde. Man mag über diese Forderung der Angestellten denken wie man will — auch unparteiische Sachkundige erachten sie als zu weitgehend —, aber auf alle Fälle hätten die Vertreter dieser wichtigen Interessentengruppe bei Erörterung so tiefgreifender sozialer Gegenstände zur Stelle sein müssen. Dr. L.

Abschluß von Gegenseitigkeitsübereinkommen mit dem Auslande hinsichtlich des Ausführungszwanges für Patente. Die Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin haben am 18. Juli d. J. an den Reichskanzler folgende Eingabe gerichtet:

Das am 1. Januar d. J. in Kraft getretene neue englische Patentgesetz vom 28. August 1907 hat bekanntlich in Art. 27 eine dem bisherigen englischen Patentgesetz fremde Bestimmung eingeführt, wonach jeder Ausländer, der ein britisches Patent besitzt, gezwungen ist, binnen vier Jahren nach dem Datum des Patents und mindestens ein Jahr nach der Annahme des Gesetzes den patentierten Gegenstand oder das patentierte Verfahren in angemessenem Umfange herzustellen oder zur Ausführung zu bringen, da er sonst mit dem Verlust seiner Patentrechte rechnen mufs.

Diese Bestimmung, welche besonders durch die ihr gegebene rückwirkende Kraft sehr rigoros geworden ist, hat in die Kreise der deutschen Industrie, der nicht einmal genügend Zeit gelassen wird, sich auf die Neuordnung der Dinge einzurichten, die gröfste Beunruhigung hineingetragen, und wird die deutsche Industrie schwer schädigen. Leider haben die von der deutschen Staatsregierung unternommenen Schritte zur Milderung oder Aufhebung dieses Ausführungszwanges auf der Basis eines gegenseitigen Staatsvertrages zu keinem Erfolge geführt.

Das von Grofsbritannien gegebene Beispiel hat, wie befürchtet werden mufste, bedauerlicher Weise auch die Vereinigten Staaten von Amerika, die bisher weder einen Ausführungs-, noch einen Lizenzzwang für Patente kannten, zu einem ähnlichen Vorgehen veranlafst. Bereits Ende Februar 1908 ist dem Repräsentantenhause ein Gesetzentwurf vorgelegt worden, der über die Ausführung von Patenten die gleichen Bestimmungen aufweist, wie sie im neuen englischen Patentgesetz vorgesehen sind. Wenn auch vorläufig die Beratung des Entwurfs auf die nächste Session verschoben wurde, so besteht doch die begründete Besorgnis, dafs auch die Vereinigten Staaten von Amerika den durch den Entwurf vorgezeichneten Weg gehen werden. Das würde für die deutsche Industrie ein weiterer schwerer Schlag sein. Diese Gefahr mufs, so lange es noch möglich ist, d. h. so lange der erwähnte Entwurf noch nicht Gesetzeskraft erlangt hat, abgewendet werden. Das dürfte sich aller Voraussicht nach durch den Abschlufs eines Staatsvertrages mit den Vereinigten Staaten von Amerika erreichen lassen, dessen wesentlicher Paragraph z. B. etwa dem Artikel 5 des am 18. Januar 1892 zwischen dem Deutschen Reich und Italien geschlossenen Uebereinkommens über den gegenseitigen Patent-, Muster- und Markenschutz, bzw. dem Artikel 2 des abgeänderten Uebereinkommens vom 4. Juni 1902 entsprechen könnte. Dieser Artikel bestimmt, dafs die Rechtsnachteile, die nach den Gesetzen der vertragschliefsenden Teile eintreten, wenn eine Erfindung, ein Muster oder ein Modell nicht innerhalb einer bestimmten Frist ausgeführt oder nachgebildet wird, auch dadurch ausgeschlossen werden sollen, dafs die Ausführung oder Nachbildung in dem Gebiete des anderen Teils erfolgt. Da die amerikanische Regierung, wie wir hören, nicht abgeneigt sein soll, einen derartigen Vertrag abzuschliefsen, so erlauben wir uns, an Euere Durchlaucht die ganz ergebene Bitte zu richten, mit tunlichster Beschleunigung auf den Abschlufs eines Staatsvertrages zwischen dem Deutschen Reich und den Vereinigten Staaten von Amerika, der den Ausführungszwang in dem gekennzeichneten Sinne abschwächt, hinwirken zu wollen. Gleichzeitig richten wir an Euere Durchlaucht die Bitte, die Frage der Gegenseitigkeitsabkommen analog dem deutsch-italienischen generell in Erwägung zu ziehen und auf den Abschlufs solcher Verträge auch mit anderen Staaten hinzuwirken, da wir befürchten, dafs man den Beispielen Englands und der Vereinigten Staaten auch in anderen Staaten folgen wird, und es sich bei dieser Frage um eine vitale Angelegenheit unserer Industrie handelt.

Trades Union Congrefs 1908. Im ersten Drittel des Monats September fand die Jahresversammlung der englischen Gewerkschaften in Nottingham statt. Die Versammlung war die 41. ihrer Art und unterscheidet sich von den früheren englischen Gewerkschaftskongressen in dem Maafse, als diese ursprünglich vielfach konservativen Vereinigungen englischer Arbeiteraristokraten im Laufe der Zeit immer mehr radikalen Charakter annahmen. Unter den zahlreichen Fragen, mit denen sich der Kongrefs beschäftigte, sind zunächst mehrere, die alljährlich wiederkehren; es sind die „hardy annuals" wie: Verstaatlichung der Eisenbahnen und Kanäle, des Landbesitzes, ferner der Achtstundentag, die zwangsweise Einrichtung von Einigungsämtern bei Streitigkeiten zwischen Unternehmern und Arbeitern, u. a. m. Von den sonstigen Verhandlungen nahm einen breiten Raum die Erörterung der Arbeitslosenfrage ein; sie führte zu der Resolution, den „Parlamentarischen Ausschufs" dahin zu instruieren, dafs die „Right to Work Bill", die von dem Parlamentsmitglied P. Wilson im „House of Commons" letztes Frühjahr eingebracht aber verworfen wurde, zu unterstützen sei. Diese Bill verlangt bekanntlich, dafs jeder britische Arbeiter, der gesund sei, bei dem Staate ein Anrecht auf Arbeit habe und zwar zu den üblichen Bedingungen der Trades Union. Bezüglich der Lohnfrage wurden nicht weniger als 7 Resolutionen angenommen. In der Hauptsache wurden dabei die früher bereits gefafsten Beschlüsse wiederholt, die ein gesetzliches Lohnminimum festlegen. Dieses Lohnminimum beträgt für erwachsene Handarbeiter bei 48 Wochenstunden 30 s für den Londoner Bezirk und für Bureauarbeiter über 21 Jahre 35 s pro Woche für London, und 27 s 6 d für ländliche Distrikte. Von weiteren Beschlüssen sind zu nennen: eine Resolution, durch die von der Regierung finanzielle Mittel verlangt werden für jene

Gewerkschaften, die Arbeitslosenunterstützung gewähren, eine Resolution, die unentgeltliche Beköstigung der Kinder in den Schulen verlangt, eine weitere, die eine Erweiterung der Fabrikgesetzgebung fordert derart, dafs Streikbrecher, die aus dem Auslande eingeführt werden, von Seiten der Regierung in ähnlicher Weise behandelt werden, wie dies in den Vereinigten Staaten und den britischen Kolonien auf Grund der dort bestehenden Arbeitvertragsgesetze erfolgt. Der Präsident des diesjährigen Kongresses war das Parlamentsmitglied D. I. Shackleton, der entgegen dem bisherigen Brauch auch für den nächsten Kongrefs, der in Ipswich stattfinden soll, gewählt wurde. Die Wahl der Mitglieder für den „Parlamentarischen Ausschufs", die oft einen sehr erregten Verlauf nimmt, verlief diesmal wider Erwarten ruhig; die Mehrheit der Mitglieder des neuen Ausschusses gehört der gemäfsigten Richtung an. Dr. L.

Staatliches Technikum Hamburg. Sein neues Programm hat gegenwärtig das Staatliche Technikum Hamburg fertiggestellt, das die Lehrpläne seiner sämtlichen höheren Fachschulen für Maschinenbau, Elektrotechnik, Schiffbau und Schiffsmaschinenbau in engster Anpassung an die praktischen Bedürfnisse der Industrie neu bearbeitet und zugleich seinen Lehrkörper erheblich vergröfsert hat. Neu ist u. a. die Ausgestaltung der Schiffbau- und Schiffsmaschinenbaulehrpläne nach der Richtung der Kriegsmarine und die stärkere Betonung des Schwachstromes in der elektrotechnischen Schule. Der Unterrricht wird von Spezialisten der betreffenden Fächer erteilt. Es sei erwähnt, dafs das Staatliche Technikum Hamburg die einzige technische Mittelschule Deutschlands ist, die für jede der vier Hauptrichtungen des weiten Gebietes der Metallindustrie, nämlich Maschinenbau, Elektrotechnik, Schiffbau und Schiffsmaschinenbau, eine selbständige höhere Fachschule besitzt.

Der Eigentumsvorbehalt an Maschinen auf dem deutschen Juristentag nach einer Mitteilung des Vereins Deutscher Werkzeugmaschinen-Fabriken in Düsseldorf. Die im Bereich des Maschinenbaues in den letzten Jahren viel erörterte Frage des Eigentumsvorbehaltes an Maschinen ist auch auf dem in den Tagen vom 9. bis 12. September in Karlsruhe stattgehabten deutschen Juristentag zur Sprache gekommen. Es handelt sich bekanntlich darum, ob dieser Eigentumsvorbehalt, der durch das B. G. B. seit dem Jahre 1900 mehr oder weniger unwirksam geworden ist, wieder zu Recht geltend gemacht werden kann. Nach der Rechtsprechung des Reichsgerichts, die die in Frage kommenden Maschinen meist als „wesentlichen Bestandteil" kennzeichnet, der nach dem B. G. B. nicht Gegenstand besonderer Rechte sein kann, erscheint der beteiligten Geschäftswelt überwiegend eine Aenderung des Gesetzes notwendig, während nur ein kleinerer Teil der wirtschaftlichen Körperschaften, die sich auf eine im vorigen Jahre vom Reichsjustizamt veranstaltete Umfrage geäufsert haben, eine Aenderung der Rechtsprechung befürwortet. Auch in den Kreisen der Rechtsgelehrten dürften diese beiden Auffassungen Vertreter finden, zumal nachdem das Reichsgericht in neueren Entscheidungen anscheinend bemüht war, den Beschwerden der von seiner Auslegung des Gesetzes betroffenen Geschäftswelt einigermafsen Rechnung zu tragen, indem es die Verkehrsauffassung für die Feststellung der Begriffe Bestandteil (der den Vorbehalt ausschliefst) und Zubehör (der ihn zuläfst) als mafsgebend betrachtet wissen wollte. Soviel bekannt, neigt von den Rechtsgelehrten, die sich mit der Frage näher beschäftigen, Professor Krückmann (Münster) zu der Ansicht, dafs durch die Rechtsprechung das von den Maschinenfabrikanten empfundene Uebel beseitigt werden könnte, Professor Lenel (Freiburg i. Br.) dagegen zu der, dafs eine Gesetzesänderung nötig sei. Diese letztere Anschauung wird auch von solchen Rechtskundigen vertreten, die Rechtsstreite über den Eigentumsvorbehalt geführt haben. Sie ist auch die der fachwirtschaftlichen Körperschaften des Maschinenzweiges. Namentlich hat sie seit vielen Jahren der Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken vertreten, der auch zuerst im Zentralverband deutscher Industrieller die Lösung der Frage in diesem Sinne zur Sprache brachte. Im vorigen Jahre hat sich auch der vorgenannte grofse wirtschaftliche Verein einstimmig dafür ausgesprochen, nachdem Professor Dr. Leidig sie in einem eingehenden Bericht begründet hatte. Es liegt ja auch auf der Hand, dafs nicht die jeweilige Ansicht des Gerichtes, sondern nur die klare Bestimmung des Gesetzes zuverlässiges und sicheres Recht schaffen kann. Anderseits kann über das wirtschaftliche Bedürfnis zur Anwendung des Eigentumsvorbehaltes kein Zweifel bestehen. Es ist durch zahlreiche Gutachten der wirtschaftlichen Interessenvertretungen in Beantwortung der bekannten Einzelfragen des Reichsjustizamts überzeugend festgestellt worden, dafs ohne Zulässigkeit des Eigentumsvorbehaltes viele kapitalschwache Handwerker und andere Unternehmer nicht imstande sein würden, sich die Maschinen zu beschaffen, deren sie heutzutage zur wirtschaftlichen Ausübung ihrer Betriebe notwendigerweise bedürfen. Auf dieses Bedürfnis ist ja auch die mit der Gewerbeförderungs-Anstalt der Rheinprovinz in Köln in ursächlichem Zusammenhang stehende Genossenschaft zurückzuführen, deren Errichtung sich Provinz, Städte und Handwerkskammern im Rheinland angelegen sein lassen. Was hier durch den Genossenschaftsgedanken bewirkt werden soll, nämlich die Kreditgewährung auf sicherer Grundlage, das wurde vor Erlafs des B. G. B. durch den bis dahin unbeschränkt zulässigen Eigentumsvorbehalt ermöglicht und mufs auch fernerhin wieder in dem vielgestaltigen Geschäftsverkehr ermöglicht werden, wenn der soziale und wirtschaftliche Zweck der Förderung tüchtiger, aufstrebender Kleingewerbetreibender und anderer kapitalschwacher, aber persönlich zuverlässiger Unternehmer erreicht werden soll.

Geschäftliche Nachrichten.

Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. In der Generalversammlung erklärte der Generaldirektor Geh. Kommerzienrat Petri, dafs die Unternehmungen der Gesellschaft weiter eine günstige Entwicklung zu nehmen versprächen, zumal im laufenden Geschäftsjahre die Materialpreise eine gewisse rückläufige Tendenz zeigten. Es sei daher auch für das laufende Geschäftsjahr wieder ein befriedigendes Ergebnis zu erwarten, wenn die wirtschaftliche Lage sich nicht wesentlich verschärfe, und unter der Voraussetzung, dafs die vielfach erörterte Elektrizitätssteuer nicht zustande komme, da sie recht ungünstig wirken würde. Die elektrischen Unternehmungen, und das scheine ihm im allgemeinen von ganz Deutschland zu gelten, seien noch nicht so weit, dafs man sie jetzt schon mit einer Steuer belasten könne. Die deutschen Kleinbahnen hätten bisher nur einen durchschnittlichen Ueberschufs von $2^1/_2$ pCt. ergeben, woraus noch die Rückstellungen zu decken waren. Das zeige klar, dafs die Kleinbahnen in ihrem Strombezuge nicht verteuert werden dürften, und eine Elektrizitätssteuer würde daher ebenso verkehrt wirken, wie die Fahrkartensteuer bei den Eisenbahnen. Hierauf wurde der Abschlufs genehmigt und die Dividende für die Vorzugsaktien auf 4 pCt. (i. V. $3^1/_2$ pCt.) festgesetzt. (Berl. Actionair.)

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum 1. Oktober d. J. zum Militärbauinspektor der Reg.-Baumeister **Keim** in Königsberg i. Pr. unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des I. Armeekorps.

Militärbauverwaltung Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baurats dem Militärbauinspektor **Meifs** des Militärbauamts Augsburg I.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Regierungsrat und Vortragenden Rat im Minist. d. öffentl. Arbeiten der Regierungsrat Richard **v. Schaewen,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Erfurt.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Reg.- und Baurat **Böhme,** bisher Vorstand der Betriebsinspektion Königsberg N.-M. und der Charakter als Baurat dem Direktor der Brölthaler Eisenbahn-Aktiengesellschaft Arthur **Mazura** in Hennef a. Sieg.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Danzig Dr. Karl **Mollwo** und dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Aachen Dr. Richard **Passow.**

Uebertragen: die Verwaltung der Werkstätteninspektion 2 in Darmstadt dem Grofsherzogl. hessischen Eisenbahnbauinspektor **Cramer,** bisher Vorstand der Werkstätteninspektion 1 daselbst.

Betraut: mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der Werkstätteninspektion 1 in Darmstadt der Grofsherzogl. hessische Eisenbahnbauinspektor **Brandes** daselbst und mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes der in Wongrowitz neu errichteten Betriebsinspektion 2 der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Rexilius** daselbst.

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Mayburg** von der Generalkommission in Düsseldorf dem Meliorationsbauamt I in Düsseldorf.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte Fritz **Wolff,** bisher in Neifse, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Kattowitz, Julius **Berns,** bisher in Kottbus, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Magdeburg, **Prior,** bisher in Saarbrücken, als Vorstand der Betriebsinspektion 1 nach Köln-Deutz und August **Berns,** bisher in Kreuzburg O.-S., als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Potsdam;

die Eisenbahnbauinspektoren **Ritze,** bisher in Bremen, als Vorstand der Maschineninspektion 1 nach Magdeburg, **Humbert,** bisher in Weifsenfels, als Vorstand der Maschineninspektion 1 nach Bremen, **Hasse,** bisher in Wittenberge, als Vorstand der Maschineninspektion nach Neifse, **Seyfferth,** bisher in Potsdam, als Vorstand der Maschineninspektion nach Kreuzburg O.-S., **v. Glinski,** bisher in Halle a. d. S., als Vorstand (auftrw.) der Maschineninspektion nach Weifsenfels, **Grabe,** bisher in Hannover, zur Werkstätteninspektion nach Eberswalde, **Ruthemeyer,** bisher in Berlin, nach Sagan als Vorstand (auftrw.) der daselbst neu errichteten Maschineninspektion, **Israel,** bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Wittenberge und **Wieszner,** bisher in Breslau, zum Eisenbahn-Zentralamt nach Berlin;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Prelle,** bisher in Hagen, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Breslau, **Scheffer,** bisher in Oberlahnstein, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Koesfeld, **Bund,** bisher in Köln-Deutz, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Magdeburg, **Holland,** bisher in Hohensalza, nach Wongrowitz als Vorstand der dorthin verlegten bisherigen Betriebsinspektion 2 in Hohensalza (Betriebsinspektion Wongrowitz 1), Karl **Lemcke,** bisher in Boppard, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Duisburg, **Schreher,** bisher in Waldbröl, als Vorstand der Betriebsinspektion 3 nach Kottbus, **Weigelt,** bisher in Hoyerswerda, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 2 nach Hagen, **Heinrich,** bisher in Leipzig, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Saarbrücken, **Wolfnagen,** bisher in Marggrabowa, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach Oberlahnstein, **Haupt,** bisher in Marienwerder, zur Eisenbahndirektion nach Kassel, **Ziemeck,** bisher in Münsterwalde, als Vorstand der Bauabt. nach Marienwerder, **Tecklenburg,** bisher in Delitzsch, zur Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Hilleke,** bisher in Johannisburg, zur Eisenbahndirektion nach Köln, Willy **Lehmann,** bisher in Berlin, nach Pankow als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Siebels,** bisher in Köln, nach Jülich als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt., **Haack,** bisher in Mainz, nach Darmstadt, **Gödecke,** bisher in Birnbaum, nach Koschmin als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt. und **Spiesecke,** bisher in Posen, zur Eisenbahndirektion nach Erfurt;

die Reg.-Baumeister **Le Blanc,** bisher in Königsberg i. Pr., zum Eisenbahn-Zentralamt mit dem Wohnsitz in Osnabrück (Maschinenbaufach), **Görs,** bisher in Erfurt, in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Bromberg (Eisenbahnbaufach), **Baumann** von Lissa nach Stendal und **Mahlberg** von Kassel nach Hofgeismar (Hochbaufach);

ferner der Bibliothekar an der Kgl. Bibliothek in Berlin Professor Dr. **Simon** in gleicher Eigenschaft an die Bibliothek der Techn. Hochschule daselbst.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Franz **Kraefft** in Schneidemühl, Otto **Sperling** in Oppeln (Wasser- und Strafsenbaufach), Joseph **Wiemers** in Trier und Wilhelm **Schmetzer** in Dessau (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: infolge dauernder Uebernahme zur Wasserbauverwaltung die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Max **Buchholz** in Oderberg, Alfred **Müller** in Stettin und Felix **Wermser** in Geestemünde.

In den Ruhestand getreten: der Ober- und Geh. Baurat **Caesar,** bisher bei der Eisenbahndirektion in Altona, die Geh. Bauräte **Reichmann,** bisher Mitglied der Eisenbahndirektion in Elberfeld, **Wessel,** bisher Mitglied der Eisenbahndirektion in Köln, **Alken,** bisher Mitglied der Eisenbahndirektion in Hannover, und **von den Bercken,** bisher Vorstand der Betriebsinspektion 10 in Berlin sowie der Reg.- und Baurat **Böhme,** bisher Vorstand der Betriebsinspektion Königsberg N.-M.

Bayern.

Befördert: zu Ministerialräten im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten die Oberregierungsräte in diesem Staatsminist. Johann **Wicklein** und Heinrich **Zeulmann** sowie zum Regierungsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten der Direktionsrat in diesem Staatsminist. Albert **Hübler.**

Versetzt: der Direktionsassessor Otto **Zintgraf** in Augsburg in seiner bisherigen Diensteigenschaft zur Bahnstation Nördlingen unter Uebertragung der Funktion des Vorstandes.

Baden.

Ernannt: zum Vorstand der Wasser- und Strafsenbauinspektion Sinsheim unter Verleihung des Titels Wasser- und Strafsenbauinspektor der Reg.-Baumeister Emil **Kerler** in Lahr.

Auf sein Ansuchen aus dem staatlichen Dienste entlassen: der Wasser- und Strafsenbauinspektor Wilhelm **Kern** in Mannheim.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 26. Mai 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

(Hierzu Tafel 7—16 sowie 20 Abbildungen)

(Fortsetzung von Seite 166)

Vortrag des Eisenbahnbauinspektors **von Glinski** über:

Elektrische Licht- und Kraftanlagen im Anschluſs an das Kraftwerk Altona und der Betriebs- und Werkstätten-Bahnhof Ohlsdorf.

(Fortsetzung.)

Allgemeines.

Abb. 4 auf Tafel 8 stellt die Anordnung der Beleuchtungsanlagen für die Bahnhöfe Berliner Tor, Landwehr und Hasselbrook mit Angabe der Kosten für die Anlagen ohne Beleuchtungskörper dar. Die Bahnsteiglampen, 50 kerzige Osramlampen, sind einzeln dargestellt. Für die verschiedenen Gebäude ist nur die Gesamtzahl der Kohlenfaden-Glühlampen angegeben. Auf jedem Bahnhof ist ein Bogenlampenkreis von 110 Volt vorhanden, je zwei Lampen dienen zur Beleuchtung der Eingangshalle, während die dritte Lampe drauſsen den Eingang beleuchtet.

Abb. 7 zeigt die Anordnung der Bogenlampen in den Innen- und den Bahnhofshallen des Hauptbahnhofs Hamburg. Bei jeder Lampe ist die Stromstärke und die Höhe des Brennpunkts über dem Fuſsboden angegeben.

Die groſse Zahl von Lampen war nicht nur wegen der hohen Anforderungen an die Beleuchtung, sondern auch deshalb notwendig, weil der Anstrich in den Hallen des Hauptbahnhofs Hamburg das Licht stark schluckt.

Zur Kennzeichnung des Umfangs der elektrischen Anlagen auf gröſseren Bahnhöfen sollen für den Hauptbahnhof Hamburg noch folgende Zahlen genannt werden: Die Beleuchtungsanlage umfaſst für Wechselstrom 106 Bogen- und 1825 Glühlampen, für die Gleichstromnotbeleuchtung 6 Bogen- und 84 Glühlampen. Die Kosten der Wechselstrombeleuchtung betragen rund 147 000 M einschlieſslich eines Betrages von rund 29 000 M für Beleuchtungskörper ohne Bogenlampen und von 16 500 M für Maurer- und Stemmarbeiten; für die Gleichstromnotbeleuchtung sind rund 11 000 M aufgewendet worden.

Für die gesamten elektrischen Anlagen des Bahnhofs mit Ausschluſs der elektrischen Weichen- und Signalstellung

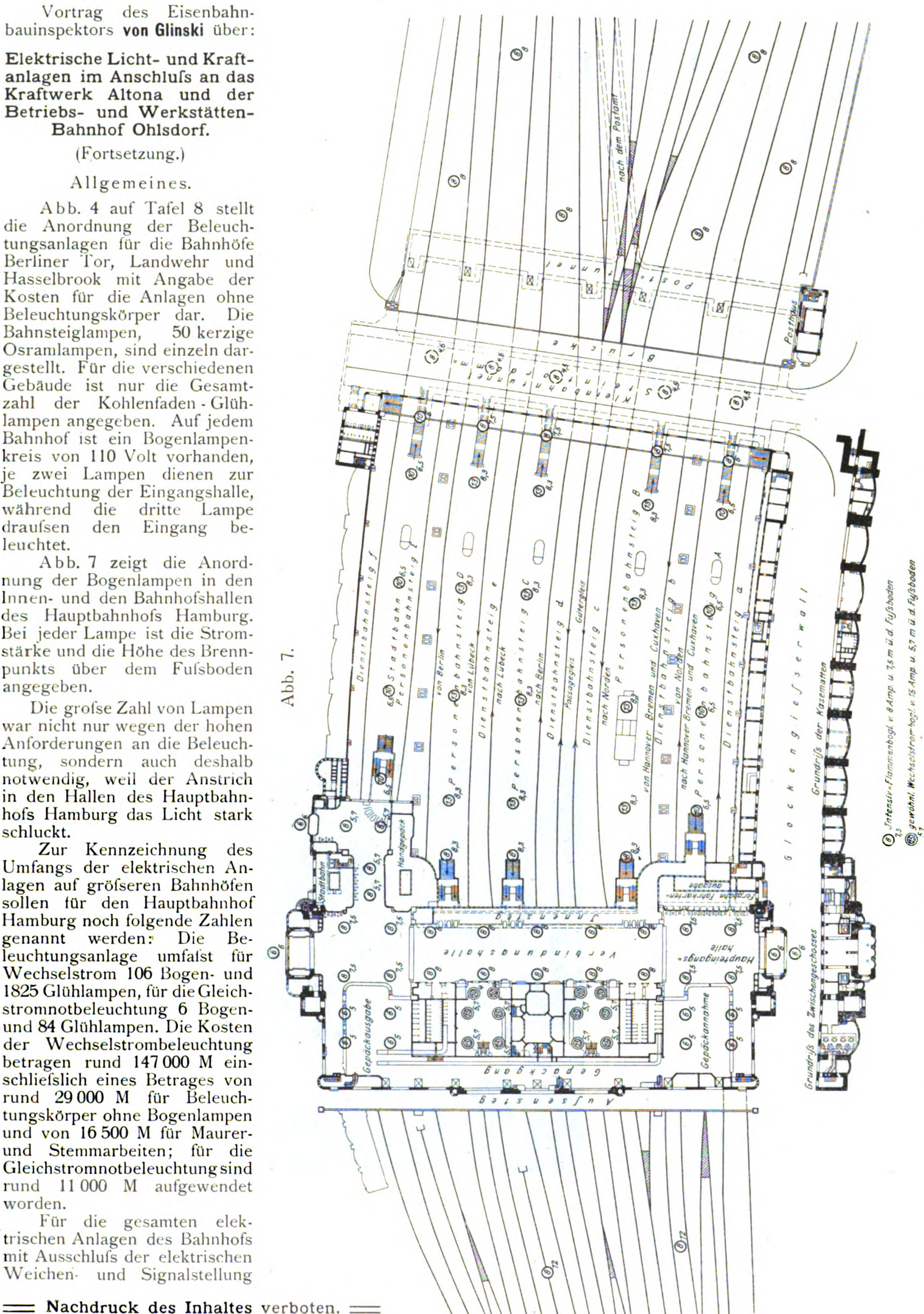


Abb. 7. Anordnung der Bogenlampen im Hauptbahnhof Hamburg. Maſsstab 1 : 1500.

Abb. 8.

Gegenstand	Material	Bemerkung
Kolben	Ph. Br.	—
Welle	S. M. St.	härten
Schieber . . .	Stahl	„
Druckscheiben .	„	„

Hydraulischer Motor.

sind rund 58 km Kabel und Leitungen mit rund 8300 kg Kupfer verwendet.

Eigenartige Aufgaben, auf die hier leider nicht näher eingegangen werden kann, waren bei der Umwandlung vorhandener Gleichstrombeleuchtungsanlagen für den Betrieb mit Wechselstrom auf den Bahnhöfen Langenfelde und Altona Hauptbahnhof zu lösen.

In Langenfelde lagen die Bogenlampen zu 10 an rund 500 Volt; in Altona, wo drei Transformatorstationen die verschiedenen Bezirke des Bahnhofs speisen, konnten nicht alle Transformatorstationen da errichtet werden, wo sich die Speisepunkte der Gleichstromanlage befanden. Daher waren erhebliche Abänderungen der vorhandenen Anlagen notwendig, die ohne Störung oder Verringerung der Beleuchtung ausgeführt werden mufsten. Auch war mit Rücksicht auf die Verbandsvorschriften die Verlegungsart einzelner Leitungen abzuändern.

Die elektrischen Anlagen der Hauptbahnhöfe Hamburg und Altona sind von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, diejenigen der Bahnhöfe Berliner Tor bis Ohlsdorf von den Hanseatischen Siemens-Schuckert-Werken hergestellt.

Ueber die Erzeugungskosten des elektrischen Stromes liegen endgültige Zahlen noch nicht vor, weil das Kraftwerk Altona noch nicht ein Jahr lang voll belastet war. Im Rechnungsjahr 1907 sind rund $5\frac{1}{2}$ Millionen Kilowatt-Stunden erzeugt, deren Einheitskosten einschl. Tilgung und Zinsen sich auf rund $7\frac{1}{2}$ Pf. stellen. Bei voller Belastung wird das Kraftwerk in einem Jahr etwa 16 Millionen Kilowatt-

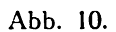
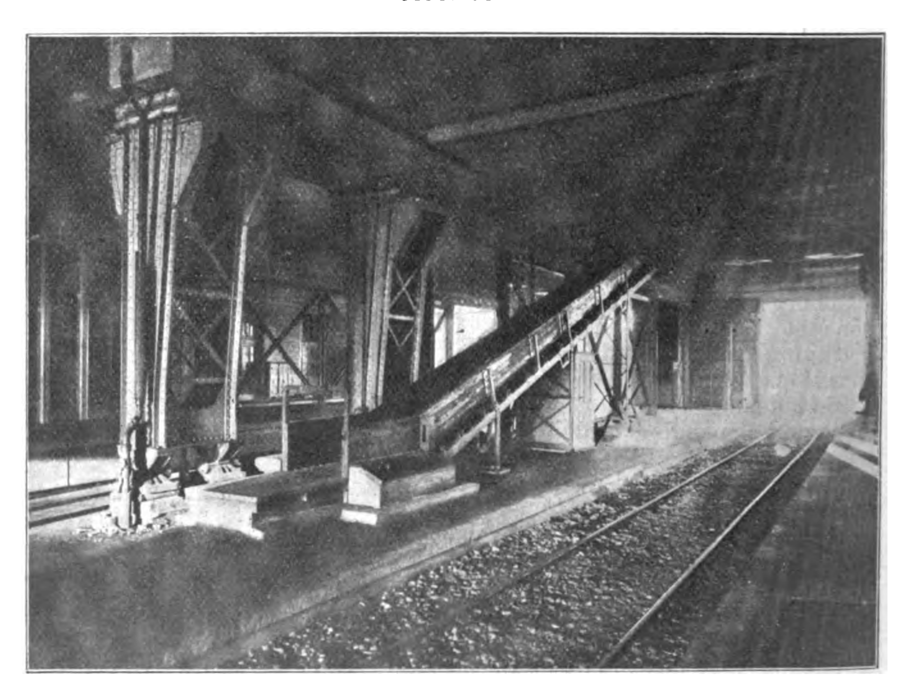


Abb. 10.



Ansicht der Förderbandanlage auf dem Bahnsteig.

Stunden zu einem Einheitspreis von etwa 5 Pf. abgeben. Der niedergespannte Strom an den Sammelschienen der Transformatorstationen stellt sich um $1^1/_2$ bis 4 Pf. teurer.

Kraftversorgungsanlagen.

Als Beispiele für Kraftversorgungsanlagen von Bahnhöfen sollen die Kraftanlagen des Hauptbahnhofs Hamburg und eine Pumpenanlage beim Bahnhof Hasselbrook beschrieben werden. Die Kraftanlagen des Hauptbahnhofs Hamburgs umfassen neun Aufzüge und zwei Förderbänder für die Gepäckförderung, fünf Personenaufzüge, eine Umformeranlage zur Erzeugung des Gleichstroms für 24 Ventilatoren, eine Umformeranlage zur Erzeugung des Gleichstroms für die elektrische Weichen- und Signalstellung und an Hilfsmaschinen der Bahnhofswirtschaft einen Doppelaufzug für Bons, einen Handspeisenaufzug, einen elektrisch betriebenen Speisenaufzug, einen elektrisch betriebenen Kohlenaufzug, eine Eismaschine, eine Messerputz- und eine Tellerspülmaschine.

Aus der Abb. 2 auf Tafel 7 ist die Anordnung der Aufzüge und Förderbänder im Grundriſs ersichtlich.

Jeder der fünf Personenbahnsteige erhält z. Z. einen Personenaufzug. Die neun Gepäckaufzüge, zu denen demnächst noch ein zehnter für den Personenbahnsteig V kommen wird, sind auf Personen- und Dienstbahnsteige nach den Anforderungen des Gepäckverkehrs verteilt. Zur Unterstützung der Gepäckaufzüge sind zwei Förderbandanlagen vorgesehen, die eine für den Verkehr von Berlin und Lübeck, die andere für den Verkehr von Hannover, Bremen, Cuxhafen und von Norden (Kiel, Flensburg, Husum). Die Speisenaufzüge verbinden die Küchen- mit den Wirtschaftsräumen der Bahnhofswirtschaft; der Kohlenaufzug vermittelt den Verkehr zwischen Straſse und Küche.

Der Hauptbahnhof liegt im Einschnitt. Die Innenhallen, die Wartesäle und die Gepäckabfertigung liegen über den Gleisen. Die Westseite enthält die Gepäckannahme, die Ostseite die Gepäckausgabe; Annahme und Ausgabe sind durch den Gepäckgang verbunden, an dem die Gepäckaufzüge liegen. Die Förderbänder schaffen das Gepäck nur von den Bahnsteigen zu der Gepäckausgabe.

Gepäckbänder.

Tafel 9 stellt die Gesamtanordnung der Gepäckbänder genauer dar. Ihre Anlage ist insofern neu und eigenartig, als das Gepäck selbsttätig um 90 Grad gedreht wird. Bei der Förderbandanlage auf dem Endbahnhof der Paris-Orleans-Bahn am Quai d'Orsay in Paris werden die Gepäckstücke durch die Förderbänder auf Rutschen gebracht, von denen sie durch Menschenhände auf bewegliche Gepäcktische gelegt werden, die ungefähr senkrecht zu den Förderbändern laufen. Bei den Förderbandanlagen des Hauptbahnhofs Hamburg gelangt das Gepäck vom Aufgabetisch mit sechs angetriebenen Rollen zu dem steigenden Band und wird von diesem zu der Wendestation gefördert, die mit Hilfe angetriebener konischer Rollen die Stücke um 90 Grad dreht und dem horizontalen Band zuführt, auf dem sie zum Abnahmetisch gelangen.

Die Bänder sind Balatagurte von 1000 mm Breite mit Baumwolleinlagen.

Tafel 10 zeigt den Aufgabetisch mit der Spannvorrichtung des steigenden Bandes. Auf der Welle eines Elektromotors sitzen sechs Schnecken, zwei mit zwei, zwei mit drei und zwei mit vier Gängen, die je eine Rolle des Aufgabetisches durch ein Schneckenrad antreiben. Die Rollen haben eine verschiedene Geschwindigkeit, um die Gepäckstücke allmählich zu beschleunigen.

Tafel 11 stellt die Ausführung der Steigbänder dar. Das eine hat eine Steigung von $19^1/_3$ Grad, das andere von 21 Grad, entsprechend einem Reibungsbeiwert von

$$\frac{1}{2{,}9} \div \frac{1}{2{,}6}.$$

Schwierigkeiten infolge Rutschens von Gepäckstücken sind nicht vorgekommen.

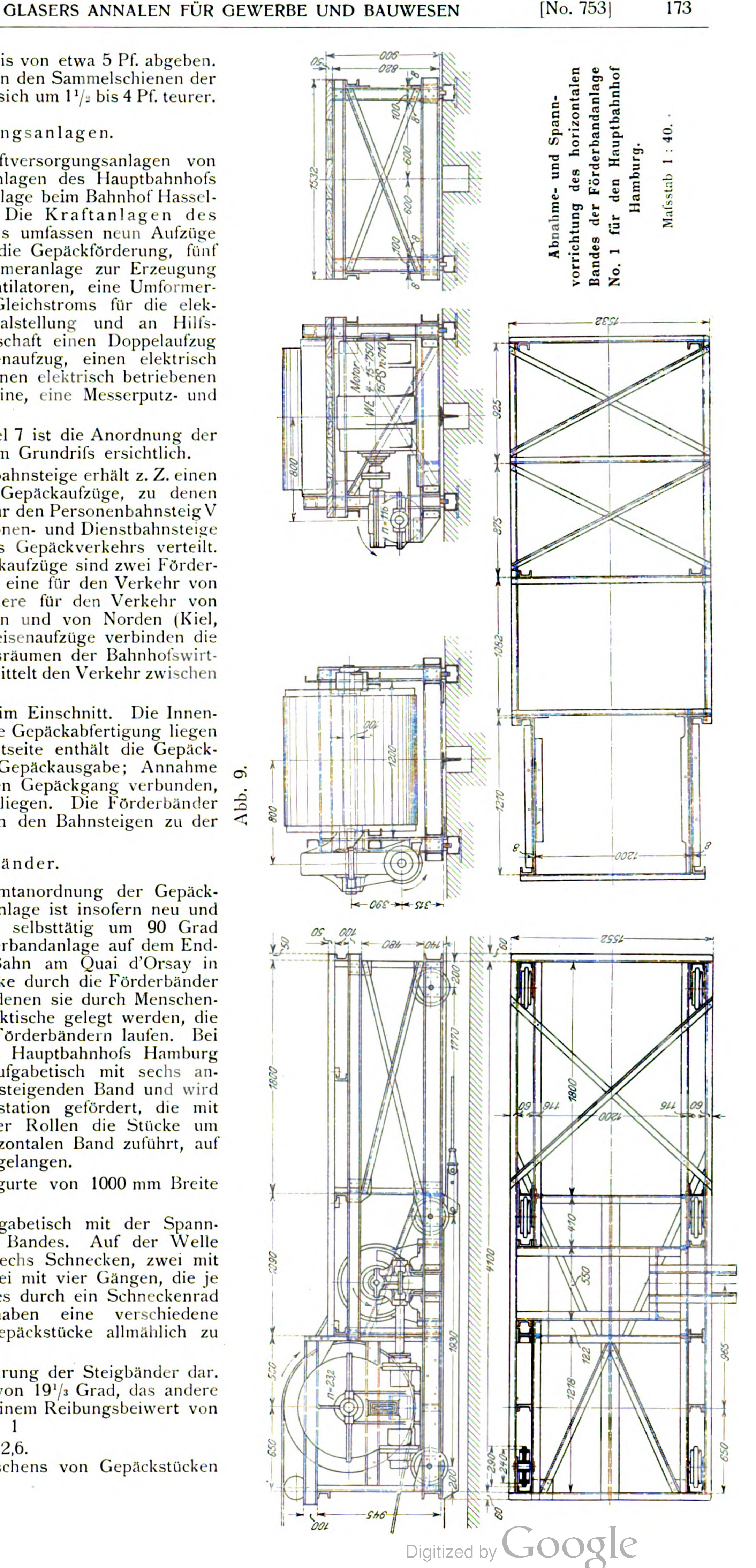


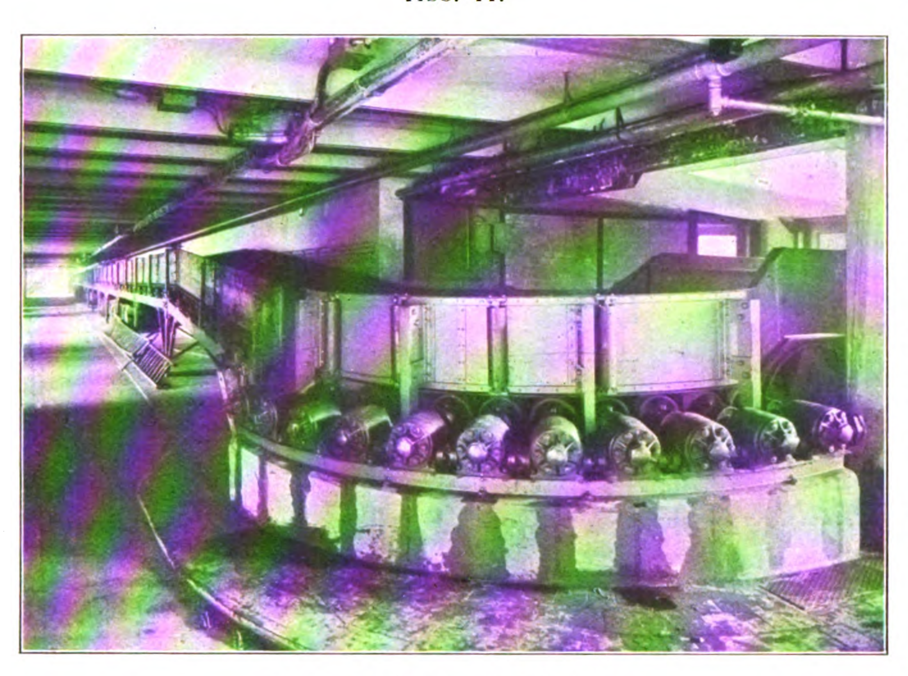
Abb. 9. Abnahme- und Spannvorrichtung des horizontalen Bandes der Förderbandanlage No. 1 für den Hauptbahnhof Hamburg. Maſsstab 1 : 40.

Tafel 12 gibt ein Bild der Wendestation mit einem Elektromotor zum Antrieb des Steigbandes und zur Erzeugung des Prefsöls für die Pittlermotore, welche die konischen Rollen antreiben.

Die Gepäckstücke werden sicher und richtig gedreht, sodafs sie fast nie gegen die innere oder die äufsere Begrenzungswand stofsen.

Die konischen Rollen sind verhältnismäfsig tief unter der Oberkante der Treibrolle des Steigbandes angeordnet, um einen sicheren Uebergang der Gepäckstücke auf die Rollen zu gewährleisten. Nach den gewonnenen Erfahrungen könnten die Rollen auch höher sitzen, sodafs eine solche Wendestation wohl auch für Gepäckbeförderung nach beiden Richtungen ausgeführt werden könnte.

Abb. 11.



Aufsenansicht einer Wendestation.

Abb. 12.



Ansicht der Abnahmetische.

Abb. 8 gibt einen Schnitt der Pittlermaschine. Die Schieber in der umlaufenden Scheibe bilden mit dieser, dem Umfangszylinder und den schrägen Flächen der Stirnplatten Räume, die ihren Inhalt beim Umlauf der Maschine verändern, sodafs bei geeigneter Anordnung des Zu- und Abflusses die Maschine sowohl als Pumpe wie als Motor laufen kann.

Abb. 9 stellt den Abnahmetisch mit dem Antriebsmotor und der Spannvorrichtung für das horizontale Band dar.

Die Schaltanlage für die drei Elektromotoren des Aufgabetisches, der Wendestation und des Abnahmetisches befindet sich auf dem Bahnsteig neben dem Aufgabetisch.

Abb. 10 gibt ein Bild der Anlagen auf dem Bahnsteig; der Schrank, in dem die Schaltanlage sitzt, ist rechts vom Aufgabetisch sichtbar. Nachträglich hat der obere Teil der Steigbänder eine Abdeckung erhalten und die Durchbruchstelle durch die Erdgeschofsdecke hat möglichst dicht abgeschlossen werden müssen, um zu verhindern, dafs Rauch und Qualm in den Gepäckgang dringt.

Abb. 11 zeigt die Aufsenansicht einer Wendestation, deren Pittlermotore in Wirklichkeit eingekleidet sind, mit einem Blick in den Gepäckgang.

Abb. 12 bietet eine Ansicht der Abnahmetische.

Die Geschwindigkeit der Steigbänder beträgt rund $1^{1}/_{10}$ m in der Sekunde, der horizontalen Bänder rund $1^{1}/_{2}$ m. Die Stromaufnahme beträgt bei Leerlauf rund 15 KVA für die eine und rund 20 KVA für die andere Gepäckbandanlage, sie steigt bei voller Belastung etwa um 10 pCt. Die Zahlen gelten für mittlere Temperaturen. Bei scharfem Frost steigt die Stromaufnahme stark an.

Der Betrieb der Förderbänder geht folgendermafsen vor sich: Vom Bahnsteig klingelt ein Gepäckträger die Gepäckausgabe an. Sobald ihm ein Klingelzeichen dafür gegeben ist, dafs ein Mann zur Bedienung des Abnahmetisches bereit steht, setzt er die Anlage in Gang. Nachdem das letzte Gepäckstück aufgegeben ist, kündigt er dies der Gepäckausgabe an. Der Mann am Abnahmetisch gibt dann ein Klingelzeichen, sobald das letzte Gepäckstück angekommen ist, worauf die Anlage abgestellt wird.

Eine Gepäckbandanlage in Gang zu setzen, verlohnt sich erst für die Beförderung vieler Gepäckstücke. Den Gepäckträgern mufste verboten werden, sie für weniger als sechs und für solche Gepäckstücke zu benutzen, die ganz oder zum Teil zwischen die Rollen geraten können; anfangs wurden den Bändern sogar Gepäckscheine zur Beförderung anvertraut. Die Gepäckbandförderanlagen haben sich in jeder Beziehung bewährt. Nach den bisherigen Erfahrungen ist für die Ausführung der Einzelteile, die mit den Gepäckstücken in Berührung kommen sollen oder können, so widerstandsfähiges Material wie möglich zu verwenden.

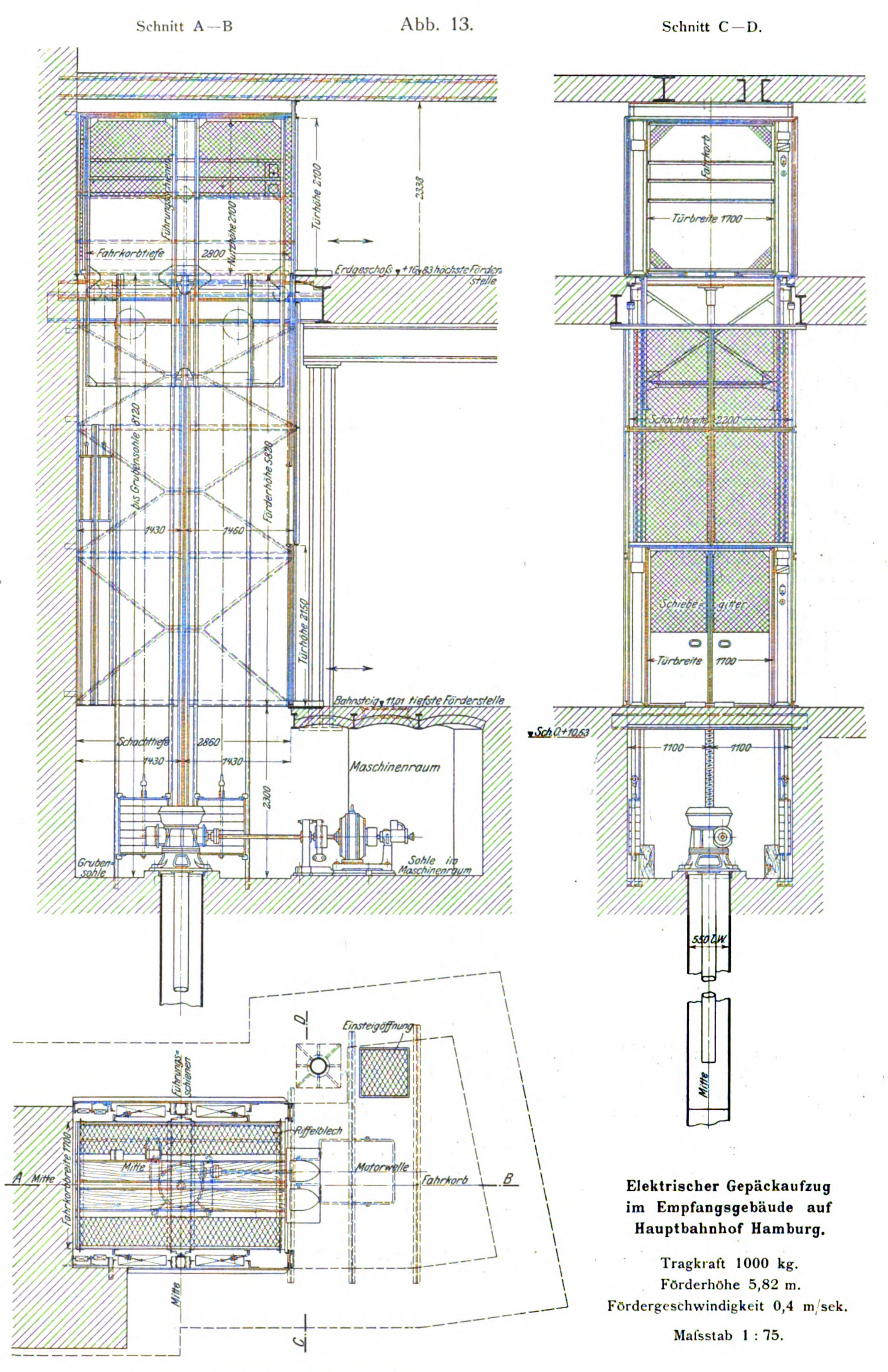
Die Gepäckbänder sind von Unruh & Liebig geliefert, ihre elektrische Ausrüstung von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, die Pittlermaschinen von der Universal-Rundlaufmaschine G. m. b. H., Berlin. Die Kosten des maschinellen und elektrischen Teils haben einschliefslich der Aufstellung rund 77 000 M betragen, die Kosten der Fundamente, der Maurer- und Stemmarbeiten rund 5000 M.

Gepäckaufzüge.

Die vorhandenen neun Gepäckaufzüge fördern zwischen dem Gepäckgang und den Bahnsteigen; sie



Abb. 13.



Elektrischer Gepäckaufzug im Empfangsgebäude auf Hauptbahnhof Hamburg.

Tragkraft 1000 kg.
Förderhöhe 5,82 m.
Fördergeschwindigkeit 0,4 m/sek.

Mafsstab 1 : 75.

Grundrifs in Bahnsteighöhe.

sind Spindelaufzüge für 1000 kg Last mit unmittelbarem elektrischen Antrieb und Druckknopfsteuerung.

Abb. 13 gibt eine Zusammenstellungszeichnung eines Gepäckaufzugs. In einer unter dem Bahnsteig liegenden Maschinenkammer arbeitet ein Motor durch eine Schneckenübertragung auf die Mutter der Spindel, welche die durch Gegengewichte entlastete Aufzugsbühne bewegt.

Abb. 14 zeigt das Schaltbild der Druckknopfsteuerung. Der Anstofs zur Fahrt wird von einem der Druckknöpfe gegeben, indem der Steuerstrom je nach der Stellung des Steuerungsumschalters *m* in eine der beiden Spulen des Stockwerksumschalters *Q* gesandt wird. *Q* schaltet die Steuermotore *O* in der einen oder der anderen Richtung ein. Diese Motore stellen den Fahrschalter *G* richtig ein, lüften die Bremsen und

schliefsen den Hauptstrom. Am Hubende schaltet der Aufzug den Hauptstrom und den Steuerstrom mechanisch aus. Auf alle Einzelheiten der Schaltung kann nicht eingegangen werden.

Einer von den Gepäckaufzügen arbeitet zwischen drei Höhen, da sich an ihn auf beiden Seiten Bahnsteige anschliefsen, die verschieden hoch liegen. Durch eine verhältnismäfsig geringe Erweiterung der Druckknopfsteuerung ist es ermöglicht worden, dafs der Aufzug entweder zwischen dem Gepäckgang und dem einen oder dem anderen Bahnsteig fährt. Eine Fahrt unmittelbar von einem Bahnsteig zum anderen ist nicht möglich.

Die Kosten für den von Flohr gelieferten maschinellen und den von den Felten & Guilleaume - Lahmeyerwerken gelieferten elektrischen Teil der neun Gepäckaufzüge betragen rund 78000 M, die Kosten für die baulichen Arbeiten rund 35000 M, insgesamt 113000 M. Die Aufzüge haben den Anforderungen des Betriebes entsprochen.

Der Stromstofs beim Einhalten erreicht etwa 30 KVA, die Stromaufnahme während der Fahrt etwa 10 KVA. Die Hubgeschwindigkeit ist rund 0,4 m Sekunde.

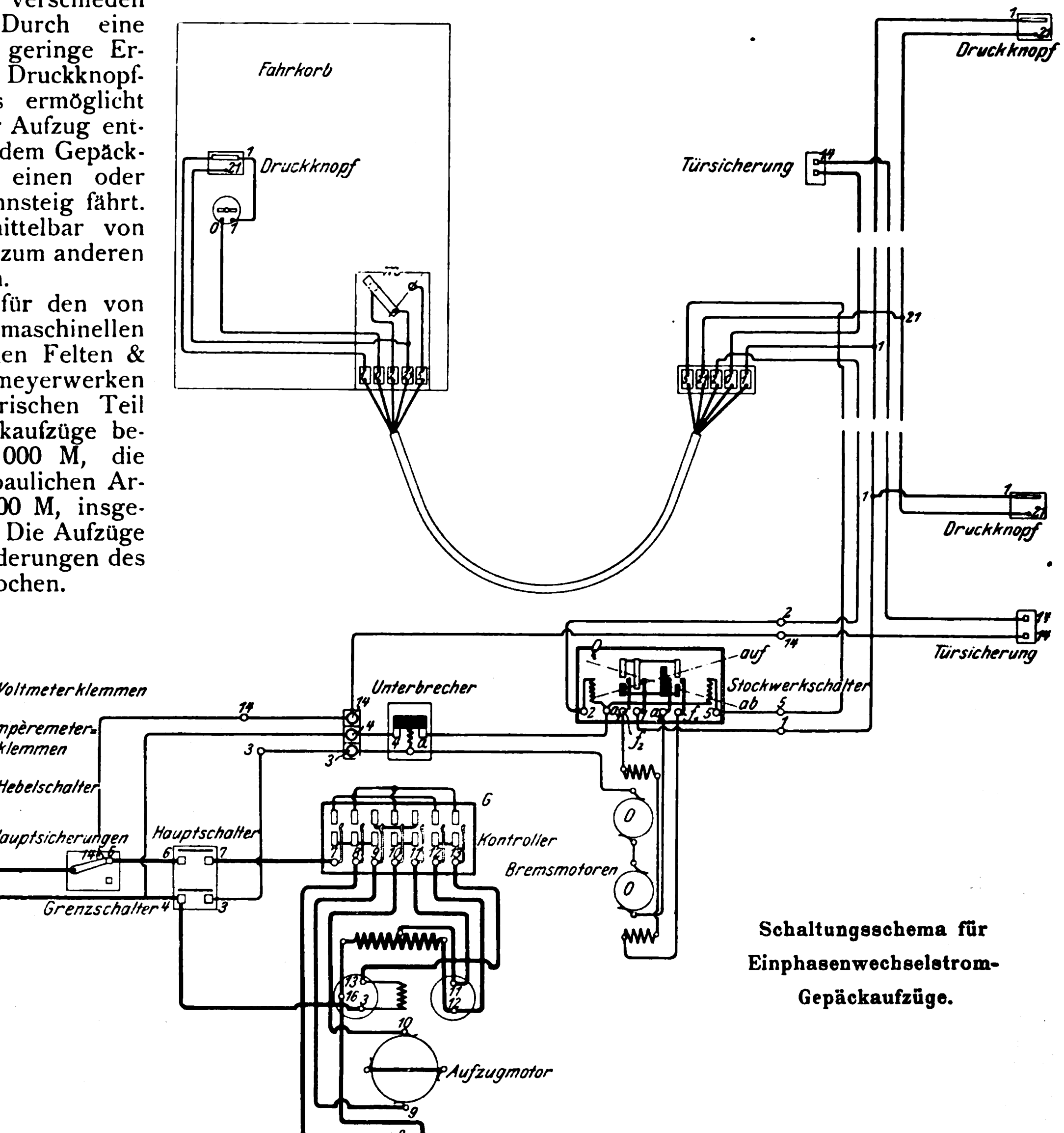
Die Speisenaufzüge und der Kohlenaufzug sind Seilaufzüge.

Von den fünf Personenaufzügen, an denen z. Z. gearbeitet wird, sind zwei Seilaufzüge und drei Spindelaufzüge; ihr Fahrkorb hat einen Grundrifs von 2000 × 1500 mm.

Die auf dem Hauptbahnhof Hamburg vorhandenen Umformeranlagen bieten nichts Neues.

Zur Bedienung und Instandhaltung der elektrischen

Abb. 14.



Schaltungsschema für Einphasenwechselstrom-Gepäckaufzüge.

und maschinellen Anlagen des Hauptbahnhofs Hamburg ist ein Maschinist mit zwei Maschinenwärtern, zwei Schlossern und drei Bogenlampenwärtern vorgesehen. Die elektrischen Anlagen der Bahnhöfe Berliner Tor bis Ohlsdorf werden vom Stationspersonal bedient und von einem Wanderwärter in Stand gehalten.

(Schlufs folgt.)

Die Lokomotiven auf der Mailänder Weltausstellung 1906

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. Januar 1907

vom Regierungsbaumeister Schwarze, Essen a. d. R.

(Mit 15 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 204 in Band 62)

Weiter hat die Firma Gio. Ansaldo Armstrong & Cie noch eine 3/4 gek. Verbundschnellzuglokomotive der italienischen Staatsbahn ausgestellt. Abb. 79 zeigt die mit dem hohen Kessel, dem grofsen Zwischenraum zwischen Rahmen und Kessel, und mit dem vorderen einachsigen schweren Drehgestell ein ganz charakteristisches Aussehen bietende Lokomotive. Die Bauart, die die Nummer 630 trägt, stammt noch von der vor einiger Zeit verstaatlichten adriatischen Bahn her.

Die beiden Dampfzylinder liegen innen und zwar der Hochdruckzylinder links, der Niederdruckzylinder rechts (s. Abb. 80). Beide haben Kolbenschieber, deren aufsen liegenden Gehäuse durch die wulstförmig herumgelegten Dampfkanäle und Dampfkammern mit der



Verkleidung fast so grofs wie die Dampfzylinder erscheinen und äufserlich leicht mit ihnen verwechselt werden.

Das Drehgestell ist dem von Kraufs nachgebildet und beruht auf demselben Prinzip. Auf der Drehgestellachse sitzen Scheibenräder.

Die Feuerbüchse hat eine schräge Rückwand. Der Rost liegt etwa auf $^2/_3$ seiner Länge wagerecht und nur auf dem letzten Drittel schräg. Die Gesamtheizfläche ist mit 174 qm verhältnismäfsig grofs, $\frac{H}{R} = 72$.

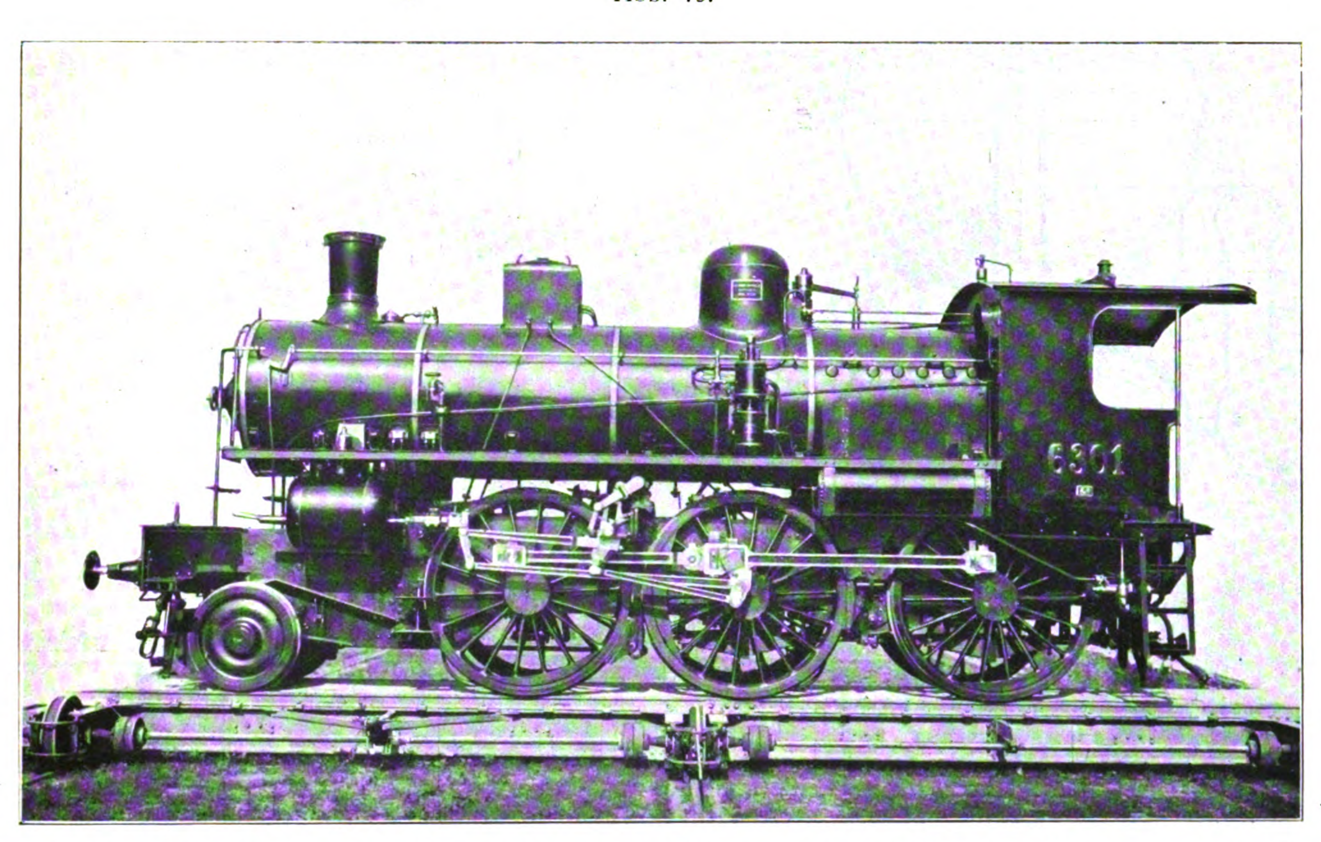
Von derselben Firma stammt noch eine 3/5 gek. Tenderlokomotive für die Sizilianische Eisenbahngesellschaft (Abb. 81).

Sowohl in Bezug auf die Achsanordnung als auch in Bezug auf die Verteilung der Gewichte auf die Achsen ist die Lokomotive durchaus symmetrisch gebaut, damit sie gleich gut vor- wie rückwärts fahren kann.

Die Abb. 82 bis 85 zeigen uns eine 4/6 gek. Verbundlokomotive der Firma Officcini meccanichi già Miani Silvestri & Cie, Mailand. Die Lokomotive gehört der italienischen Staatsbahn, doch stammt die Bauart wie vielleicht überhaupt die ganze Lokomotive selbst noch von der früheren Mittelmeerbahn her. Die Gesamtanordnung geht aus den Abb. 82 bis 85 hervor. Der Langkessel stützt sich mit der Rauchkammer auf ein zweiachsiges Drehgestell. Es ähnelt bezüglich der Rückstellung durch Wiegenaufhängung und sonstigen Bauart dem Drehgestell derselben Bahngesellschaft für die 2/3 gek. Schnellzuglokomotive*), unterscheidet sich jedoch davon durch die umgekehrte Anordnung des kugelförmigen Drehzapfens, der hier nicht am Drehgestell, sondern wie üblich an der eigentlichen Lokomotive befestigt ist.

Der Kessel hat eine Belpaire'sche Feuerkiste von bedeutenden Abmessungen. Die Decke steigt nach vorn zu an, der nur wenig geneigt liegende Rost wird aus drei Reihen Roststäben gebildet, von denen die mittlere Reihe als Kipprost K (s. Abb. 82) ausgeführt ist. Zur Beschickung dienen zwei Feuertüren.

Abb. 79.



3/4 gek. Verbund-Schnellzuglokomotive der italienischen Staatsbahn. — A.-G. Gio. Ansaldo Armstrong & Co., Sampierdarena.

Die Achsstände sind 2,3 m, 1,9 m und 2,3 m. Vorder- und Hinterachse sind in Krümmungen radial einstellbar. Die Bauart ähnelt der in der Eisenbahntechnik der Gegenwart (Band Lokomotiven S. 236 und 238) beschriebenen und abgebildeten einstellbaren Laufachse der 3/4 gek. Güterzuglokomotive der österreichischen Staatsbahn.

Wie dort sind auch hier die beiden Lagergehäuse mit einander durch eine Platte P verbunden (s. Abb. 81). Sie hat in der Mitte ein Führungslager für den etwas kugelförmig abgedrehten Zapfen Z, auf den die schraubenförmige Rückstellfeder R wirkt. Diese ist bei der erwähnten österreichischen Lokomotive nachträglich jedoch als überflüssig entfernt worden.

Die im Ganzen 8 cbm fassenden Wasserbehälter sind zu beiden Seiten längs des Kessels angebracht. Zur Aufnahme der Kohlen dient ein besonderer Kasten hinter dem Führerstande. Die Lokomotive arbeitet mit Verbundwirkung. Der Hochdruckzylinder (⌀ 460 mm) liegt links, der Niederdruckzylinder (⌀ 700 mm) rechts aufsen.

In der Ebene soll die Lokomotive mit 200 t Zuggewicht 70 km, auf Steigungen bis zu 1 : 38,5 mit 125 t schweren Zügen noch 25 km in der Stunde zurücklegen.

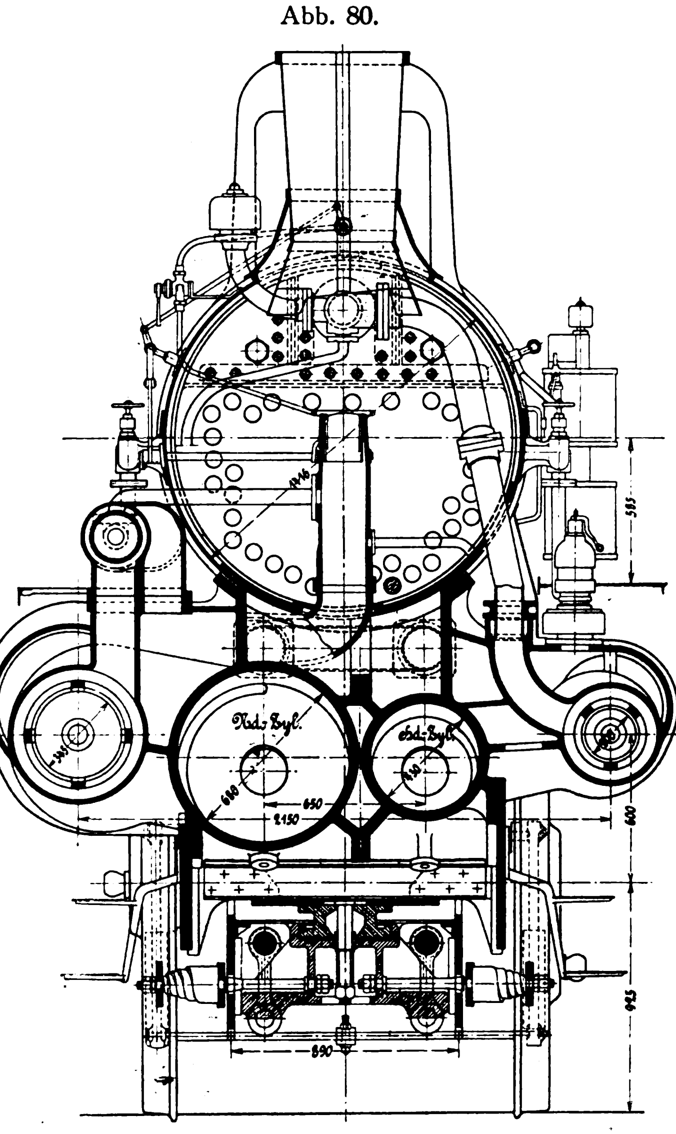
Die äufsere Feuerkiste ist gegenüber dem Langkessel stark überhöht. Der anschliefsende Kesselschufs, auf dem auch der Dom angeordnet ist, ist in seinem oberen Teile konisch. Das Auspuffrohr in der Rauchkammer zeigt eigenartige Bauart. Es ist nämlich, offenbar um den aus den Heizrohren kommenden Gasen auf ihrem Wege zum Schornstein möglichst wenig Widerstand entgegenzusetzen, durchbrochen, indem in das Auspuffrohr A (s. Abb. 82 und 85) ein Rohr B mit weiter seitlicher, nach der Rohrwand zugekehrter Oeffnung C eingebaut ist. Vor derselben ist ein Gitter angebracht. Es besteht also der wagerechte Querschnitt des Auspuffrohres oben aus zwei konzentrischen Kreisen, von denen die innere Kreisfläche für die Heizgase, die äufsere Kreisringfläche dagegen für das Ausströmen des Abdampfes dient. Der Rest der Heizgase kann übrigens, ohne durch dieses Rohr zu gehen, unmittelbar in den Schornstein entweichen.

*) S. E. T. d. G. Band Lokomotiven.

Die beiden 30 mm starken Rahmenbleche haben 1220 mm Abstand, der sich nach vorn auf 930 mm verringert. Zur Rahmenversteifung ist, wie Abb. 82 und 83 erkennen lassen, von Stahlformgufsstücken reichlich Gebrauch gemacht.

Die Lokomotive arbeitet mit Verbundwirkung. Der Hochdruckzylinder liegt rechts, der Niederdruckzylinder links aufsen.

Abb. 80.



Zylinderanordnung der Lokomotive Abb. 79.

Die Maschinenfabrik Saronno bei Mailand, eine Zweigfabrik der deutschen Maschinenfabrik Efslingen, hat eine 3/3 gekuppelte Güterzuglokomotive ausgestellt. Ihre Bauart ist noch die der Mittelmeerbahn. Zylinder und Feuerkiste hängen über die Vorder- bezw. Hinterachse über. Die Lokomotive arbeitet mit Verbundwirkung.

Wir wenden uns nun zum Schlufs zu der reichhaltigen Ausstellung der Lokomotiv- und Maschinenfabrik von Ernesto Breda in Mailand. Diese Firma hat nicht weniger als fünf Lokomotiven ausgestellt und zwar: zwei Strafsenbahnlokomotiven, von denen die eine Schmalspur, die andere Regelspur hat, zwei 3/3 gek. Tenderlokomotiven und eine 3/5 gek. Schnellzuglokomotive.

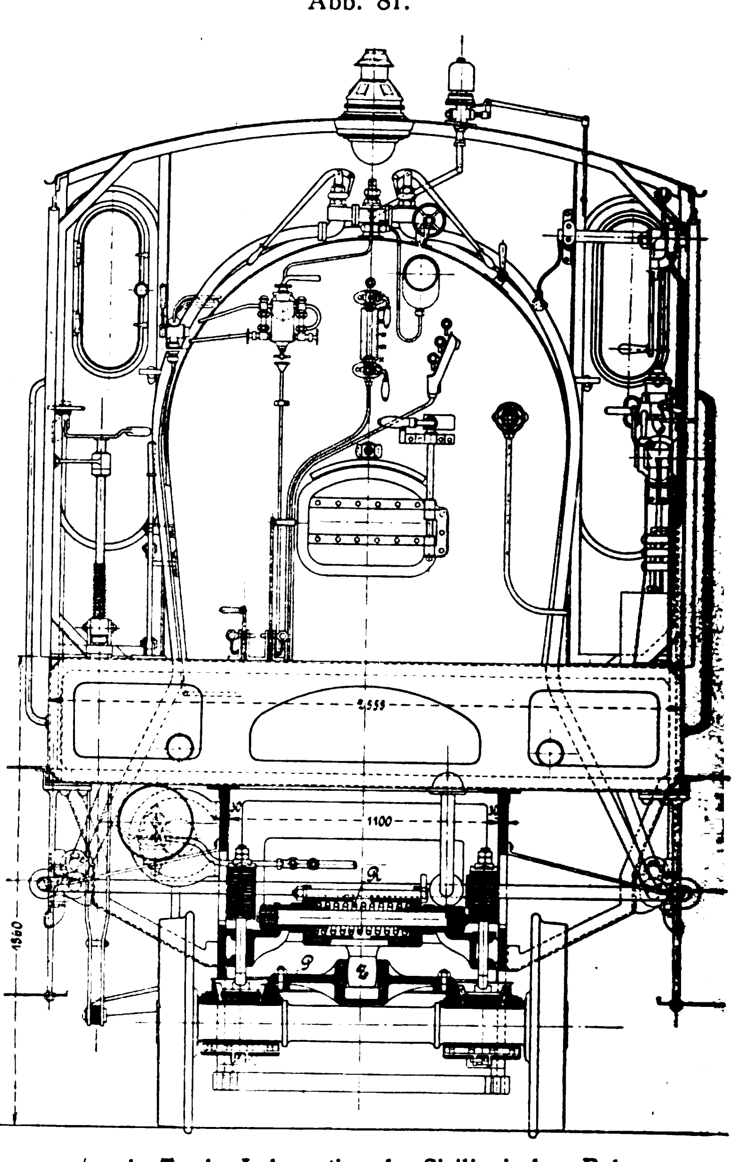
Die 2/2 gek. Schmalspur-Strafsenbahnlokomotive „Lodovico" ist für die Kleinbahn Fassano-Modovì bestimmt. Der Rahmen reicht tief herunter und erscheint überflüssig schwer. Die Bleche haben z. B. zwischen den beiden Achsen trotz 750 mm Höhe und 20 mm Stärke nur zwei kleine Aussparungen, sodafs Querschnitte vorhanden sind, die für grofse Schnellzuglokomotiven genügen würden. Die einfachen Muschelschieber sind schräg nach vorn geneigt, die Dichtungsflächen der Schieberdeckel grade entgegengesetzt, nämlich schräg nach hinten.

Die Lokomotive, deren Bauart im übrigen nichts besonderes bietet, wiegt im Dienst 18,3 t. Sie kann angeblich auf Steigungen von 1 : 50 noch einen Zug von 47 t mit 10 km und einen Zug von 14 t Gewicht mit 40 km Geschwindigkeit in der Stunde befördern.

Durch die zwecklos klein gehaltenen Fenster am Führerstande wird die Beobachtung der Strecke sehr erschwert.

Für die normalspurige Strafsenbahnlokomotive „Ghisella" haben die leistungsfähigen, vortrefflich bewährten Strafsenbahnlokomotiven der Société générale des Chemins de fer Economiques in Brüssel als Vorbild gedient, die 1890 sechsunddreifsig Stück nach Italien lieferte. Die Lokomotive ist sowohl mit zentraler Zug- und Stofsvorrichtung als auch mit Zughaken und zwei Seitenbuffern für Eisenbahnwagen versehen.

Abb. 81.



3/5 gek. Tender-Lokomotive der Sizilianischen Bahn. A.-G. Gio. Ansaldo Armstrong.
Führerstand und Schnitt durch das Drehgestell.

Die beiden innen liegenden Zylinder von 245 mm ⌀ wirken auf die gekröpfte Hinterachse. Das Gestänge der Allan-Steuerung ist zum Schutze gegen den Staub und Schmutz der Strafse mit einem Blechmantel umgeben.

Von den beiden erwähnten 3/3 gek. Tenderlokomotiven arbeitet die eine mit Zwillings-, die andere mit Verbundwirkung. Erstere Lokomotive, die der Bauart 885 der italienischen Staatsbahn entspricht und die Dienstnummer 8351 trägt, ist hauptsächlich für den Verschiebedienst bestimmt. Die beiden Dampfzylinder haben 410 mm Durchmesser, liegen vorn aufsen und hängen über; auch bei der Hinterachse

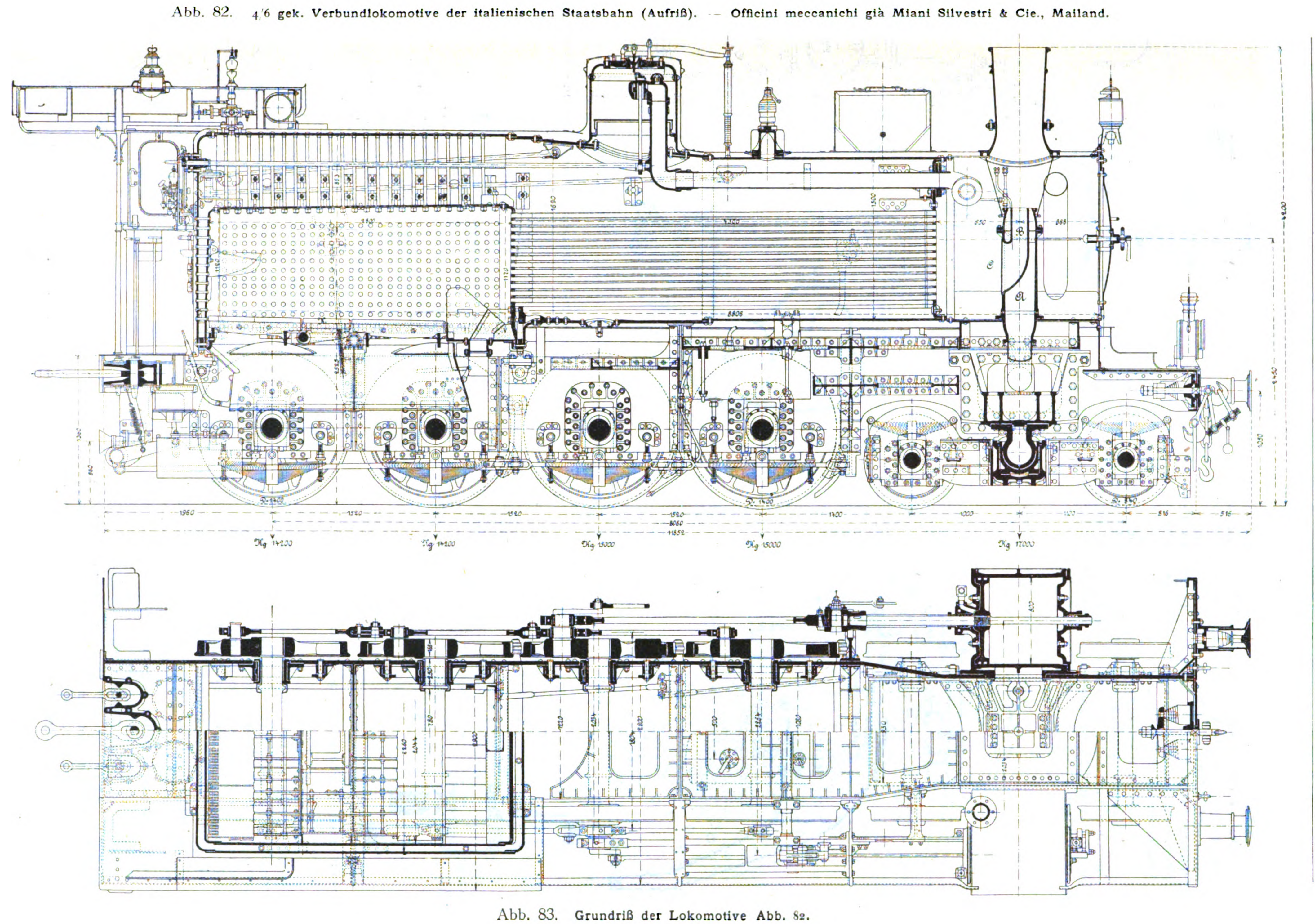


Abb. 82. 4/6 gek. Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahn (Aufriß). — Officini meccanichi già Miani Silvestri & Cie., Mailand.

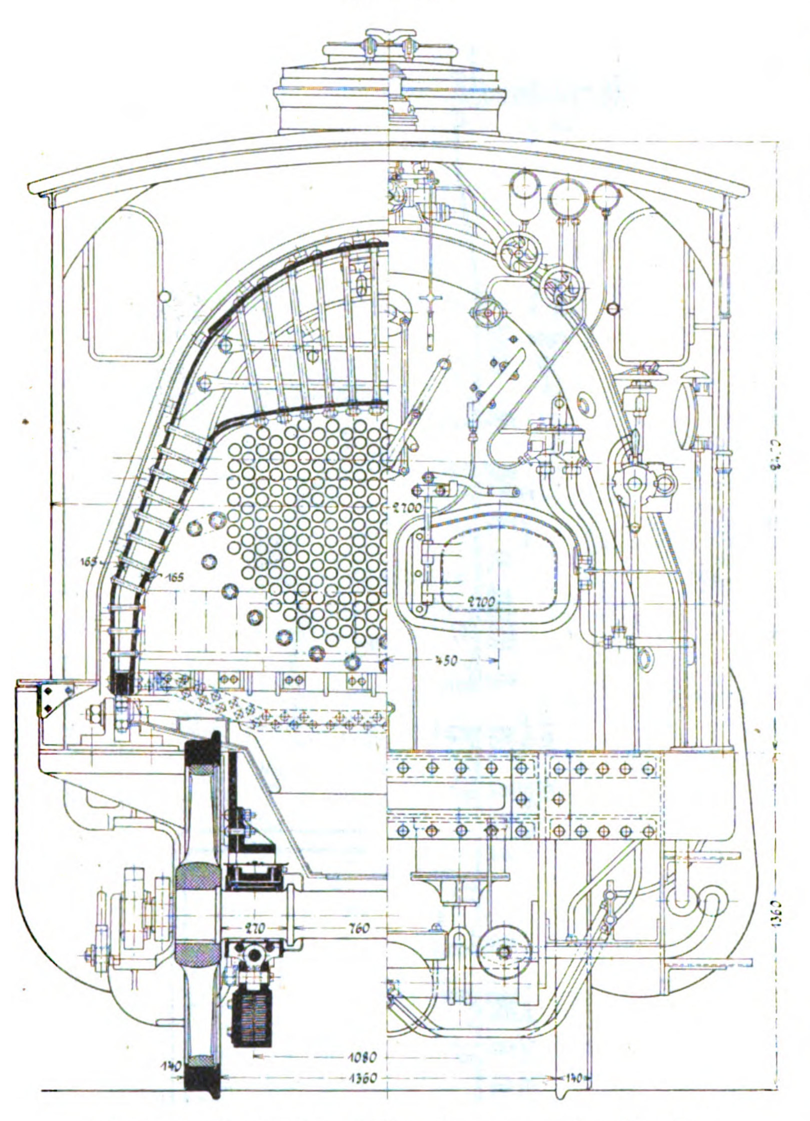
Abb. 83. Grundriß der Lokomotive Abb. 82.

sind durch den in einem weit ausgebauten Kasten untergebrachten Kohlenvorrat bedeutende überhängende Massen vorhanden.

Die 1,4 qm grofse Rostfläche wird etwa zu einem Drittel durch einen Kipprost und im Uebrigen durch einen Schüttelrost gebildet. Die Steuerung hat Heusinger'sche Bauart Sämtliche Tragfedern liegen unten. Die beiden vorderen sind jederseits durch einen Ausgleichhebel verbunden.

Die verhältnismäfsig kurzen, dafür jedoch sehr hohen Wasserkästen liegen zu beiden Seiten des Kessels. Die Anordnung scheint nicht sehr glücklich, da sie die Aussicht vom Führerstande durch ihre Höhe sehr beeinträchtigen.

Abb. 84.



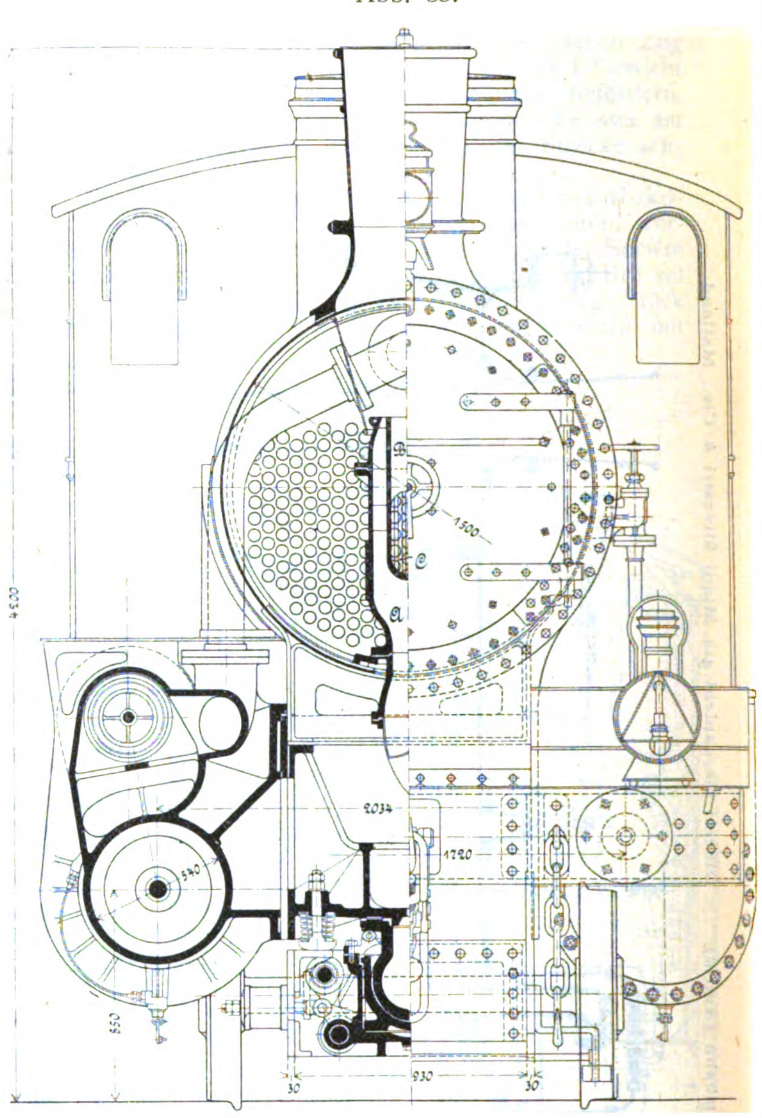
Schnitt durch die Feuerbüchse der Lokomotive Abb. 82.

Bei der 3/3 gek. Verbund-Tenderlokomotive, Dienstnummer 8851, liegt der Hochdruckzylinder links, der Niederdruckzylinder rechts. Das Verbinderrohr steigt vom Hochdruckzylinder wieder bis zur Rauchkammerdecke auf und führt erst dann zum Niederdruckzylinder. Der Grund hierfür dürfte in dem Bestreben zu suchen sein, einen möglichst grofsen Verbinder zu erhalten.

Der Hochdruckschieber ist entlastet nach der Bauart der amerikanischen Balance-valve-Gesellschaft.

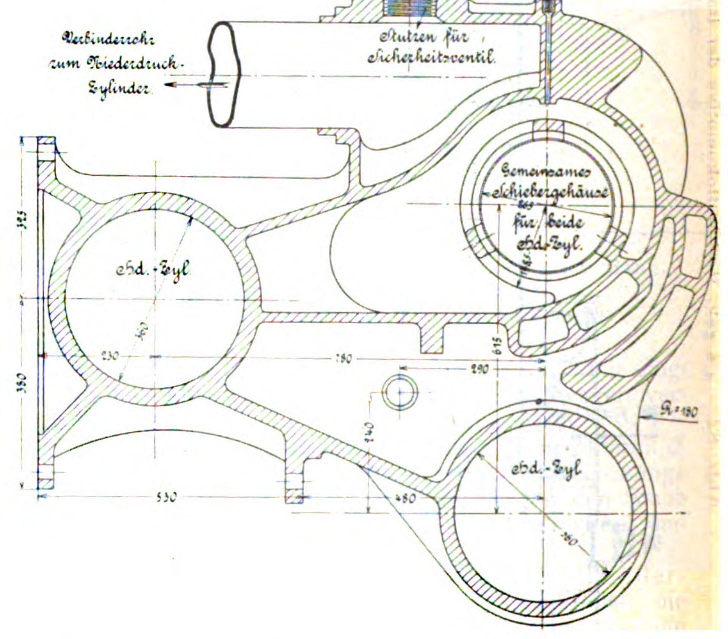
Der Wasserbehälter liegt unter dem Kessel und reicht tief herunter zwischen den beiden vorderen Achsen bis auf etwa 350 mm über Schienenoberkante. Es können 4,5 cbm Wasser darin untergebracht werden. So ist es möglich gewesen, von der Anbringung seitlicher Wasserbehälter überhaupt abzusehen. An Kohlen können nur 1,7 t mitgenommen werden. Das Dienstgewicht der Lokomotive ist 39,7 t. Für die von der adriatischen Bahn herstammende Bauart haben die

Abb. 85.



Querschnitt und Vorderansicht der Lokomotive Abb. 82.

Abb. 86.

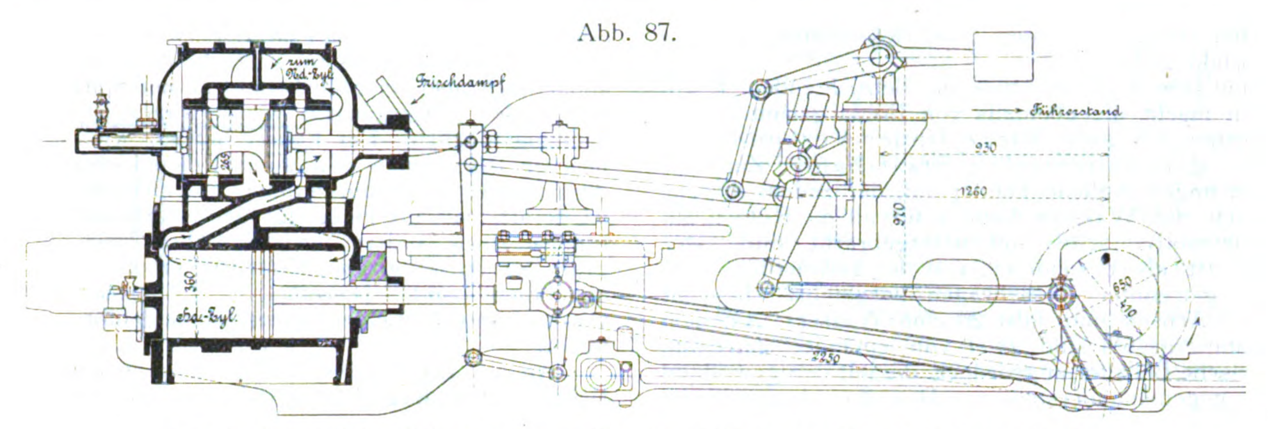


3/5 gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahn. — A.-G. E. Breda, Mailand.

Querschnitt durch die beiden Hochdruckzylinder mit dem gemeinsamen Schiebergehäuse.

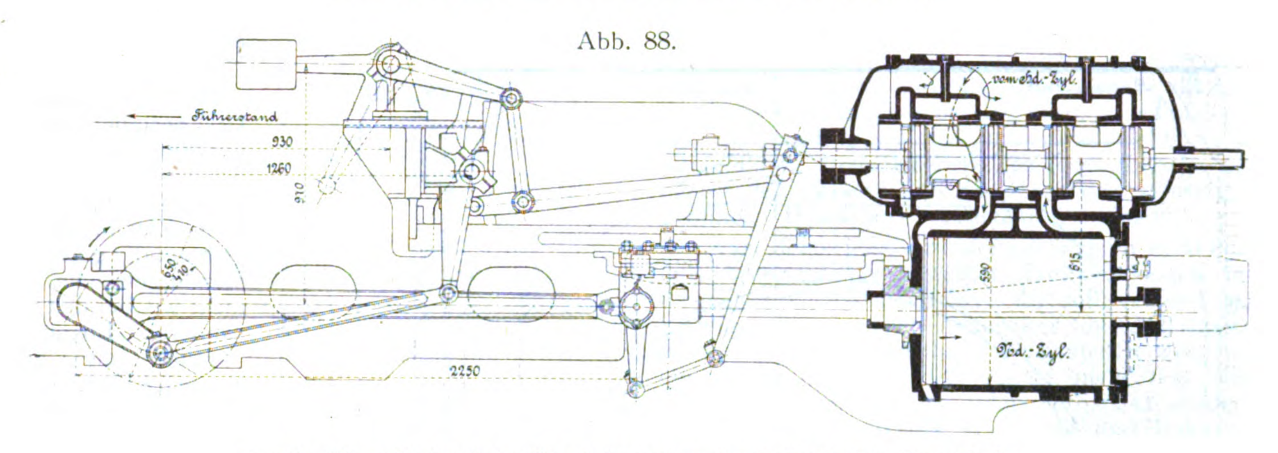


Abb. 87.



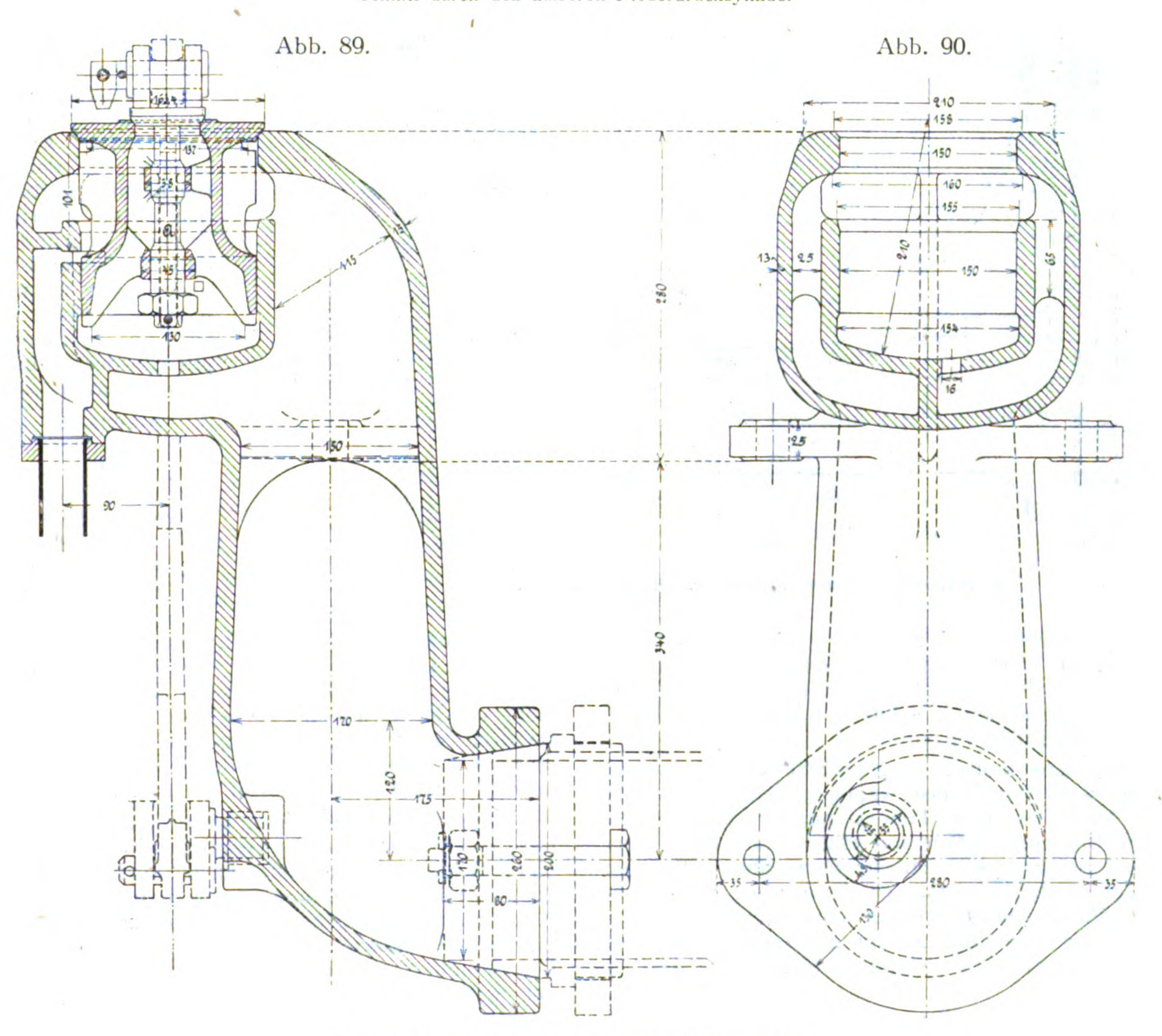
3/5 gek. Vierzylinder-Schnellzuglokomotive der italienischen Staatsbahn (s. Abb. 86).
Schnitt durch den äußeren Hochdruckzylinder mit Triebwerk.

Abb. 88.



3/5 gek. Vierzylinder-Schnellzuglokomotive der italienischen Staatsbahn.
Schnitt durch den äußeren Niederdruckzylinder

Abb. 89. Abb. 90.



Entlasteter Regler mit Zara'schem Doppelventil.
Schnitt parallel zur Kesselachse. Schnitt senkrecht zur Kesselachse (s. Abb. 89).

deutschen 3/3 gek. leichten Tenderlokomotiven vielfach als Vorbild gedient.

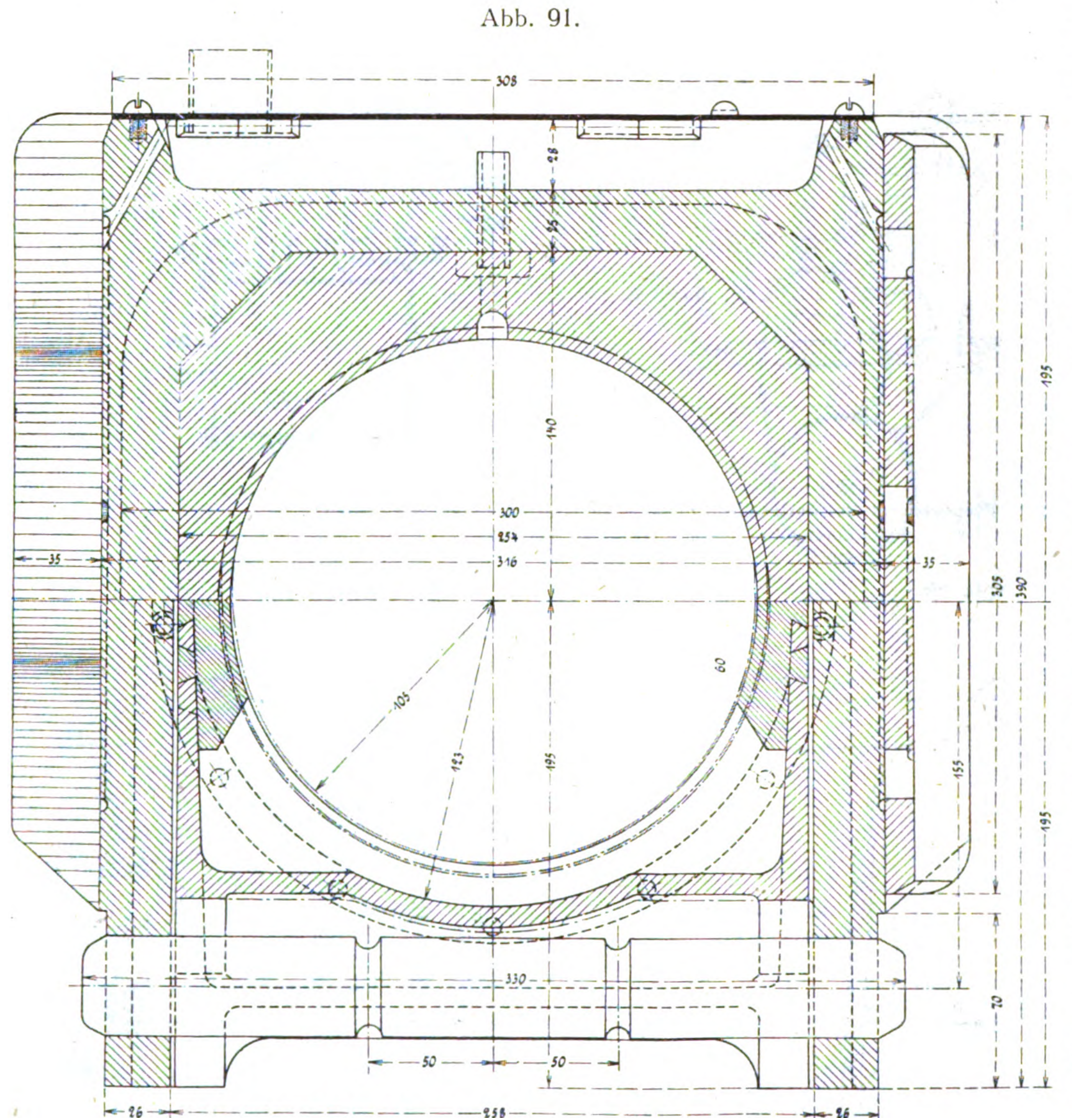
Den Beschlufs der hier zu betrachtenden Lokomotiven macht die ebenfalls von Breda gebaute, sehr eigenartige 3/5 gek. Vierzylinder-Verbundlokomotive der italienischen Staatsbahn. Zunächst fällt der ungewöhnliche Tender auf, der zudem nur zur Aufnahme des Wassers dient, während die Kohlen auf der Lokomotive selbst mit untergebracht sind. Der Tender ist als besonderer, von der Lokomotive vollständig getrennter Kesselwagen ausgeführt. Er ruht auf drei Achsen und fafst 20 cbm Wasser. Auf dem Wagenuntergestell sind zwei von einander getrennte zylindrische Behälter angeordnet, die mit den gewölbten Böden gegeneinanderstofsen. Der Zwischenraum ist nach aufsen durch ein 5 mm starkes Blech verdeckt, sodafs scheinbar nur ein grofser Kessel vorhanden ist. Beide Behälter, deren Durchmesser 1,72 m und deren Länge aufsen gemessen je 4,476 m beträgt, sind durch ein Rohr miteinander verbunden.

Soll die Lokomotive längere Strecken rückwärts fahren, so wird der Wasserwagen umgesetzt, sodafs also nicht mehr mit dem Tender nach vorn gefahren zu werden braucht, zu Gunsten einer besseren Uebersichtlichkeit der Strecke. Hierin dürfte aber auch der einzige Vorteil dieser seltsamen Anordnung zu suchen sein. Die Wassermenge von 20 cbm steht zudem in keinem rechten Verhältnis zu der geringen Menge von Kohlen, die auf dem Führerstande untergebracht werden müssen.

Auch die Bauart der eigentlichen Lokomotive weist zahlreiche Seltsamkeiten auf. Am meisten in die Augen fällt zunächst, dafs die Lokomotive bei Vorwärtsfahrt mit dem Schornstein nach hinten gerichtet ist, sodafs sich also der Führerstand an der Spitze befindet. Durch den beigegebenen Wasserwagen ist diese Anordnung möglich. Der Führer hat so, wie sich nicht leugnen läfst, einen sehr guten freien Ueberblick über die Strecke. Die Einrichtnung auf dem Führerstande ist derart, dafs die Hebel für den Regler und die Luftbremse sowie andere für den Führer wichtige Handgriffe vor der mit grofsen Fenstern versehenen Wand *W* angebracht sind. Dieselbe ist zur besseren Ueberwindung des Luftwiderstandes schneidenförmig ausgebildet.

An der Lokomotive fällt zunächst weiter auf, dafs sich das zweiachsige Drehgestell unter der Feuerkiste und nicht unter der Rauchkammer befindet. Es ist dies jedoch nur die notwendige Folge der hier umgekehrt gewählten Hauptfahrrichtung.

Abb. 91.



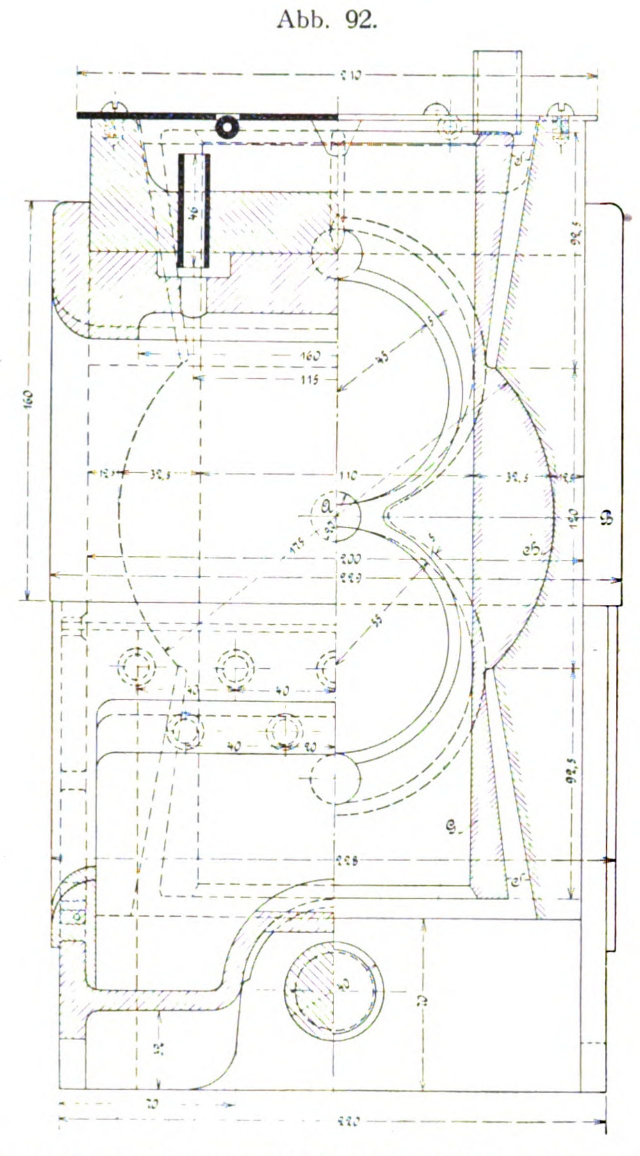
Achskasten mit beweglichem Gleitschuh nach Zara.

Die Anordnung des Drehgestells mit seinen niedrigen Rädern unter der Feuerkiste erleichtert übrigens für dieselbe beim Entwurf die Wahl genügend grofser Abmessungen sehr, da hier nicht wie bei den meisten anderen Lokomotiven seitlich die grofsen Kuppelräder hindernd im Wege stehen. Ein weiterer Vorteil dieser Lage des Drehgestells ist die hier leichter zu erzielende gröfsere Belastung des führenden Drehgestells. Unbequem ist es anderseits wieder, dafs der Drehzapfen unter den Aschkasten zu liegen kommt, der daher nicht tief heruntergeführt werden kann. Hierin dürfte es auch begründet sein, dafs die Feuerkiste nicht nach unten zu noch soweit vergröfsert ist, wie es die kleinen Drehgestellräder zugelassen haben würden.

Eigenartig ist auch die Lage der vier Zylinder. Es sind nämlich die beiden Zylinder gleichen Durchmessers auf derselben Seite angeordnet und zwar die beiden Niederdruckzylinder rechts, die beiden Hochdruckzylinder links. Natürlich kann infolge des gröfseren Durchmessers der ersteren die Ebene der aneinandergeschraubten Flansche der beiden Gruppen nicht in der Symmetrieebene der Lokomotive liegen. Dadurch wird auch erreicht, dafs die auf die rechte und auf die linke Seite entfallenden, von den Zylindern herrührenden Gewichte nicht zu ungleich werden.

Wie die Abb. 86 zeigt, ist für jede Zylindergruppe nur je ein Schieber vorhanden. In der Absicht, je einen Schieber zu sparen, dürfte auch der Grund für diese Zylinderanordnung zu suchen sein. Sie führt indes zu sehr umständlichen und unbequemen Gufsstücken mit verwickelten Kanälen (s. Abb. 87 und 88). Die Schieber gleiten in zylindrischen Gehäusen. Auf der Schieberstange sitzen bei dem Hochdruckschieber zwei und bei dem Niederdruckschieber vier Kolben von in beiden Fällen 265 mm Durchmesser.

Abb. 92.



Querschnitt und Seitenansicht des Zara'schen Achskastens.

Die Anordnung des Triebwerkes geht aus den Textabbildungen 87 und 88 hervor.

Die vier Zylinder liegen alle in einer Reihe und weit hinter der letzten Kuppelachse, sodafs die grofsen Gufsstücke eine für den ruhigen Lauf der Lokomotive kaum vorteilhafte überhängende Masse bilden.

Es ist übrigens zu bemerken, dafs die Bauart der Lokomotive und des Tenderwasserwagens von der adriatischen Bahn herstammt, sodafs die verschiedenen erwähnten Mängel dieser und nicht der Erbauerin, der A.-G. Breda, zur Last zu legen sind.

Der Regler besteht aus einem Flachschieber *F* und einem Ventil *V*, von denen der erstere unserem kleinen, das letztere unserem grofsen Regelschieber entspricht.

Bei einer Reihe neuerer italienischer Lokomotiven kommt der von der Firma Ernesto Breda noch besonders ausgestellte Zara'sche Ventilregler zur Anwendung. Dieser Herrn G. Zara, dem Vorstande des Konstruktionsbureaus der italienischen Staatsbahn in Florenz patentierte Regler besteht aus einem einsitzigen Ventilkolben (s. Abb. 89 und 90). Die Achse *A* desselben, durch die sein Anheben bewirkt wird, ist ebenfalls wieder als ein einsitziges Ventil und zwar als Schleppventil ausgebildet. Beim Drehen des Reglerhebels wird zunächst das kleinere und erst dann das gröfsere Ventil geöffnet. Dasselbe ist vollständig entlastet.

Von demselben Erfinder rührt dann noch ein ebenfalls besonders ausgestellter Treibachskasten mit beweglichen Gleitschuhen her. Er soll verhindern, dafs Zwängungen zwischen Achshalter und Achskasten entstehen, sodafs Rahmenbrüche vermieden werden. Der Gleitschuh *G* (s. Abb. 91—93) ist nicht fest mit dem Achskasten verschraubt oder vernietet, sondern mit kreisförmigen Ansätzen *H* rechts und links in entsprechende Aussparungen des Achskastens gelegt. Durch einen Spielraum *S* oben und unten ist ein Verdrehen des Gleitschuhes um eine wagerechte Achse möglich.

Die Uebersicht über die Lokomotiven auf der Mailänder Weltausstellung ist beendigt.

Ich möchte meinen Vortrag nicht schliefsen, ohne auch an dieser Stelle den in- und ausländischen Lokomotivfabriken und Eisenbahnverwaltungen zu danken für die entgegenkommende Ueberlassung der gewünschten Unterlagen. Die Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit möge es entschuldigen, wenn aus dem, wie die ausgehängten vielen Zeichnungen und Photographien beweisen, sehr reichhaltigen Material nur auf einen kleineren Teil hier näher eingegangen werden konnte.*)

An den Wunsch, dafs die getroffene Auswahl Ihre Zustimmung gefunden haben möge, erlaube ich mir noch den verbindlichsten Dank zu knüpfen für die liebenswürdige Aufmerksamkeit, mit der die geehrte Versammlung meinem Vortrage gefolgt ist.

Abb. 93.

Zara'scher Achskasten; Grundriß und Schnitt A—B (s. Abb. 92).

*) Da der Vortrag nicht mit einer Zahlentafel der Hauptabmessungen der ausgestellten Lokomotiven belastet werden konnte, anderseits eine solche Zusammenstellung eine unentbehrliche Ergänzung des Textes bildet, so ist die Zahlentafel dem Vortrage als Anhang angefügt worden; dieselbe gelangt demnächst zur Veröffentlichung.



Akkumulatordoppelwagen der preussischen Staatsbahn-Verwaltung

von Regierungsbaumeister a. D. Hönsch, Breslau

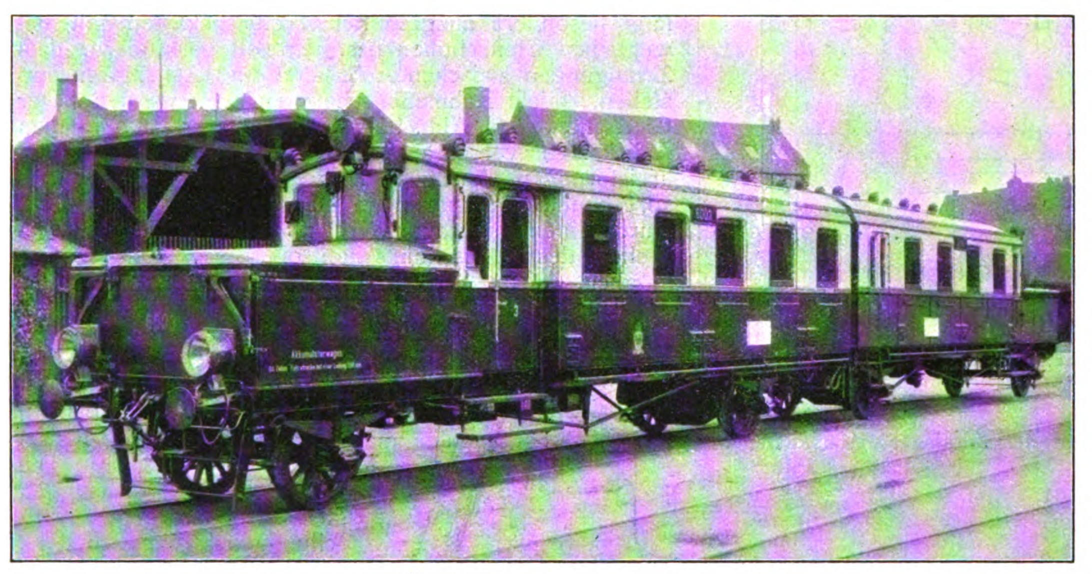
(Mit 8 Abbildungen)

Seitens der preufsischen Staatsbahn-Verwaltung sind im vorigen Jahre auf den Strecken Mainz—Rüsselsheim, Mainz — Oppenheim, Mainz — Ingelheim mit Akkumulatorwagen Versuche gemacht worden, welche infolge der dabei gemachten günstigen Erfahrungen für den Entschlufs der preufsischen Staatsbahn-Verwaltung bestimmend wurden, die gleiche Betriebsart auch auf anderen Strecken mit schwachem Verkehr einzuführen.

Auf den vorgenannten Strecken sind ältere Vorortbahnwagen im Betriebe, bei welchen die Batterie unter den Sitzen untergebracht ist und bei denen die Führerstände nebst den zugehörigen Schaltern an den Wagenstirnwänden, nach Art der bei den Abteilwagen üblichen Bremserhäuschen, angeordnet sind.

Bei den neu zu beschaffenden Triebwagen handelte es sich darum, in Rücksicht auf das aufserordentlich hohe Gewicht der mitzuführenden Batterie die Bauart des Wagens so leicht wie möglich zu machen, um eine möglichst grofse Menge von Fahrgästen befördern zu können und so die Wirtschaftlichkeit des neuen Betriebsmittels so hoch wie möglich zu treiben. — Daher wurde die Bedingung gestellt, dafs der Wagen bei einer Nutzlast von mindestens 100 Personen, ausschliefslich Führer, eine Strecke von mindestens 100 km mit einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km pro Stunde auf der geraden horizontalen Strecke auch bei ungünstiger Witterung mit einer Ladung zurücklegen sollte.

Abb. 1.



Aeußere Ansicht des Akkumulatordoppelwagens.

Auf Grund dieses Programmes wurden im Auftrage des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten bezw. des Königlichen Eisenbahn-Zentralamtes in Berlin von der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau im Benehmen mit der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin und der Akkumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft Berlin-Hagen Studien über Schaffung eines völlig neuen, dem besonderen Zwecke angepafsten Betriebsmittels gemacht, deren Ergebnis der in Abb. 1 dargestellte Doppelwagen ist, dessen Grundidee von Herrn Geheimen Oberbaurat Wittfeld stammt.

Das Hauptmerkmal dieses neuen Wagentypus ist einerseits die bereits bei der Berliner Stadtbahn und der Hamburger Vorortbahn angewendete Vereinigung zweier Wagenteile durch Kurzkupplung zu einer Einheit, andererseits die Anordnung der Batterieräume an den Wagenenden aufserhalb der Personenräume, wodurch eine überaus leichte Zugänglichkeit der Batterien erreicht und insbesondere das Innere des Wagens vollkommen gegen die Ausdünstungen der Säure sichergestellt wird.

Von diesem Wagentyp wurden sofort 57 Stück in Bestellung gegeben und zwar zu je einem Drittel an die nachbenannten Wagenbau-Anstalten bezw. Elektrizitäts-Gesellschaften:

Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau und Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, van der Zypen & Charlier Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Cöln-Deutz und Siemens-Schuckertwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin, Waggonfabrik Gebrüder Gastell Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Mombach bei Mainz und Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke Aktien-Gesellschaft Dynamowerk in Frankfurt a. M.

Die Akkumulatorenbatterien wurden sämtlich bei der Akkumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft in Berlin-Hagen in Auftrag gegeben.

Die Ausarbeitung aller Einzelheiten der Wagenkonstruktion wurde der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau übertragen, nach deren Plänen sämtliche Wagen einheitlich zur Ausführung kommen.

Die beiden Wagenhälften sind hinsichtlich ihrer Raumeinteilung (s. Abb. 2) vollkommen symmetrisch und nur durch die der III. und IV. Wagenklasse entsprechende Ausstattung von einander verschieden. Bei jeder Wagenhälfte schliefst sich an den Batterieraum, der durch einen aufklappbaren Deckel verschlossen ist, ein 1500 mm langer Führerstand, der gleichzeitig als Vorraum zu den dahinter folgenden Personenabteilen und, wie bei den D-Zugwagen, zum Besteigen und Verlassen des Wagens durch die Fahrgäste dient.

Der Personenraum, welcher bei der Wagenhälfte III. Klasse 46 Personen, bei derjenigen IV. Klasse 54 Personen fafst, ist durch eine Querwand in ein grofses 6195 mm langes und in ein kleines Abteil von 1530 mm Länge zerlegt, welch' letzteres sich am Kurzkuppelende befindet und bei der Wagenhälfte IV. Klasse gegebenenfalls als Gepäckraum, bei der Wagenhälfte III. Klasse im Bedarfsfalle als Abteil II. Klasse Verwendung finden kann.

Das als Gepäckraum dienende Sonderabteil ist durch doppelflügelige Türen von 1000 mm lichter Breite von aufsen, aber nur für das Zugpersonal zugänglich.

Beide Wagenhälften stehen mit einander am Kurzkuppelende durch Stirnwandtüren in Verbindung, die ebenfalls vorläufig nur für das Zugpersonal bestimmt sind.

Für die Bemessung des Radstandes und der Ueberhänge war zu beachten, dafs der Gesamtschwerpunkt jeder Wagenhälfte infolge des grofsen an dem einen Ende untergebrachten Batteriegewichtes sehr stark nach diesem hin aus der Mitte verschoben ist, sodafs der Ueberhang am Batterieende so klein wie möglich, am Kurzkuppelende so grofs wie möglich

gemacht werden mufste. Der Gröfse des letzteren wurden jedoch durch die Forderung einer gröfsten Wagenbreite, bei welcher die Bestimmungen des § 122 der Technischen Vereinbarungen zu beachten waren, und durch die Anwendung der Kurzkupplung und den in Rücksicht auf diese so gering wie möglich zu bemessenden seitlichen Ausschlag des zugehörigen Wagenendes Grenzen gezogen, während für die Gröfse des Radstandes selbst die zu erstrebende Leichtigkeit des Untergestelles eine ausschlaggebende Rolle spielte. Wegen der bereits sehr grofsen Belastung der unter dem Batteriebehälter befindlichen Achse mufste der Antriebsmotor an die andere Achse gelegt werden. — Da beide Achsen freie Lenkachsen sind, so empfahl es sich, den Motor so aufzuhängen, dafs sein Gewicht bei der Fahrt des Wagens durch Kurven infolge der Einwirkung der Fliehkraft die radiale Einstellung des Motorradsatzes begünstigte.

Die Radsätze selbst stimmen bis auf geringe Abweichungen bei der Motorachse mit den Tenderradsätzen der preufsischen Staatsbahn überein.

Das Untergestell besteht aus Walzprofilen und zeichnet sich durch aufserordentlich leichte und dabei stabile Bauart aus. Infolge des grofsen Radstandes von 8,8 m wurde die Anwendung von Sprengwerken erforderlich. Die Querträger sind so angeordnet, dafs zwischen Wagenkastenboden und ersteren durchweg ein freier Raum von 80 mm Höhe für die am Wagenboden befestigten Kabel verbleibt.

Um die Gesamtwagenlänge nach Möglichkeit zu beschränken, wurden die Buffer an den Batterieenden nur 550 mm lang, also um 100 mm kürzer als sonst üblich ausgeführt.

Da abweichend von den üblichen Ausführungen die Zughaken nicht durch eine durchgehende Zugstange verbunden wurden, weicht die Kurzkupplung von der bei der Berliner Stadtbahn und der Hamburger Vorortbahn üblichen insofern ab, als die Verbindung beider Wagenhälften durch ein besonderes, mittleres Kuppelstück erfolgt. Die auf demselben befindliche Feder prefst die beiden Wagenhälften gegen einander und verhindert dadurch Stöfse, die durch ungleiche Anzugskräfte der Motoren zwischen den beiden Wagenhälften gegebenenfalls auftreten könnten. — Das Mafs, um welches sich die beiden Wagenhälften höchstens (z. B. im Falle des Bruches der Kuppelfeder) von einander entfernen können, wurde in Rücksicht auf die weiter unten beschriebene Handbremse zu 10 mm angenommen.

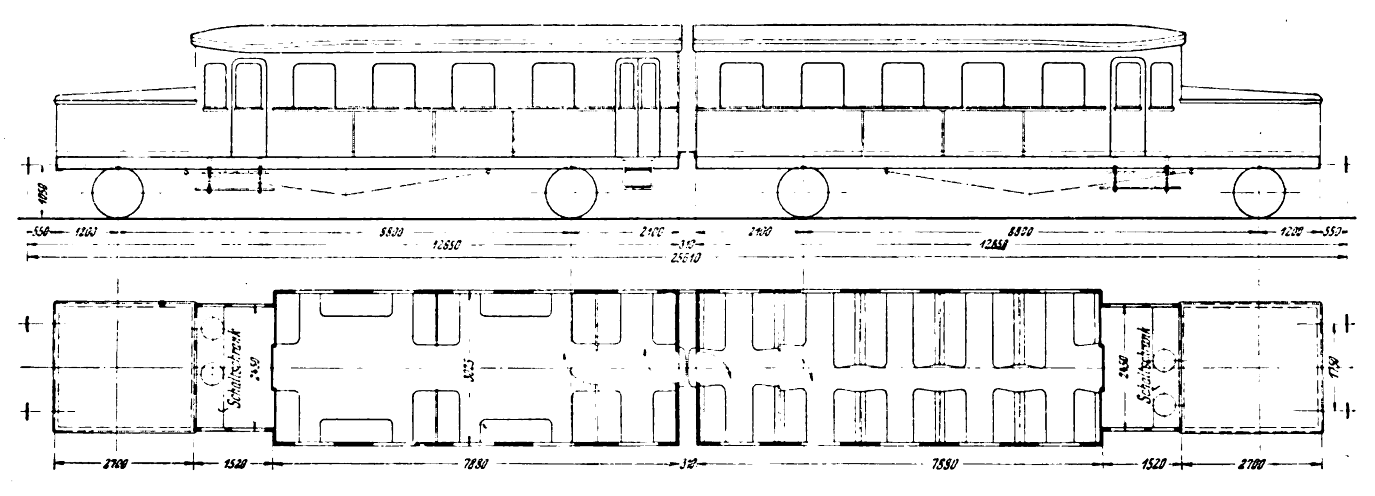
Der Wagenkasten ruht mit Filzunterlagen auf dem Untergestell bezw. auf den am Langträger desselben angebrachten Konsolen und ist ganz besonders in Rücksicht auf das hohe Batteriegewicht in ausgezeichneter Weise gegen Verschiebung gesichert. Trotz der gebotenen aufserordentlichen Leichtigkeit seiner Konstruktion ist in jeder Beziehung den Ansprüchen auf Festigkeit Rechnung getragen; zu diesem Zwecke sind im Kastengerippe Flacheisenverstrebungen sowohl in den Wänden des Batteriebehälters, als auch in den Aufsenwänden und Querwänden angebracht, während zur Querversteifung des relativ grofsen Personenraumes eine in dessen Mitte vorgesehene Winkeleisenarmierung der Wände und des Daches dient, die sich an eine entsprechende Armierung im Fufsboden anschliefst und mit dieser durch Eckaussteifungen verbunden ist.

Von der Anbringung des sonst bei den Wagen der preufsischen Staatsbahn üblichen Oberlichtaufbaues wurde ebenfalls in Rücksicht auf die zu erstrebende Leichtigkeit abgesehen.

Der Wagen ist aufsen mit Blech bekleidet und besitzt einfache Dach- und Fufsbodenverschalung.

Ganz besondere Sorgfalt mufste der Herstellung des Batteriebehälters zugewendet werden, welcher in Rücksicht auf das hohe Batteriegewicht solideste Konstruktion verlangte und bei welchem wegen der auftretenden Säuredämpfe das Freiliegen jeglicher Metallteile durchaus vermieden werden mufste. Er ist deshalb mit besonders starken Armierungen versehen und oben und im Fufsboden durch kräftige Spannstangen verankert, die, soweit sie freiliegen, mit Bleirohr gegen die Einwirkung der Säure gesichert sind.

Abb. 2.



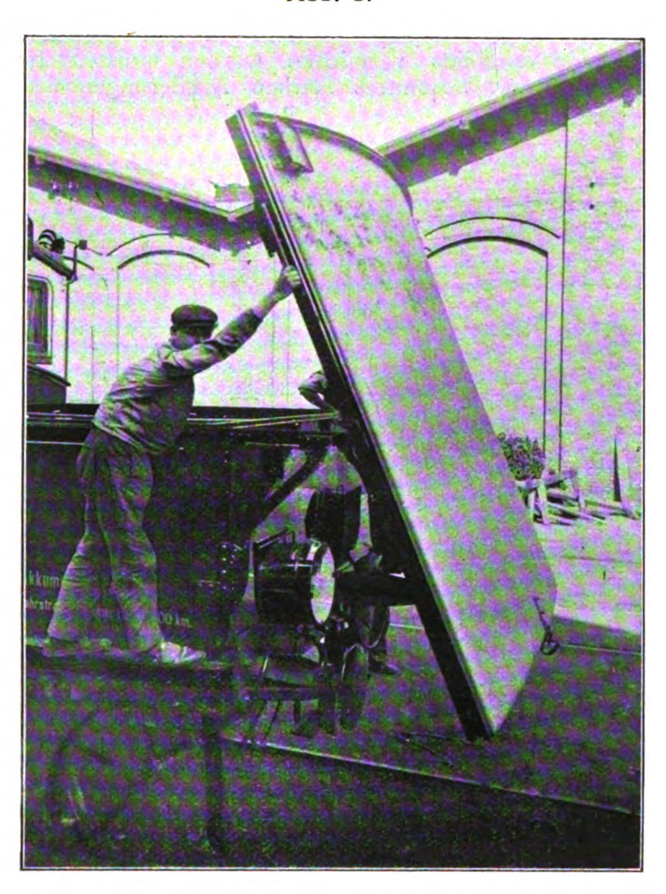
Akkumulatordoppelwagen.

Der 2,8 m lange und 2,45 m breite Deckel des Batteriebehälters läuft mit je zwei an den Langseiten angebrachten Rollen, von denen die eine nahe dem Schwerpunkt, die andere an dem dem Führerstande zugekehrten Ende angebracht ist, auf Führungsschienen, die an der Aufsenwand des Batteriebehälters befestigt sind und ihre Fortsetzung an Konsolen an der Stirnwand des Batteriebehälters finden. Um den Deckel zu öffnen, werden zunächst die Konsole in die Wagenlängsrichtung herausgeschwenkt und in dieser Lage durch Spreizen festgelegt. Hierauf wird der Deckel durch zwei Mann, die auf am Batteriebehälter angebrachten Lauftritten stehen (siehe Abb. 3), soweit herausgerollt, bis die mittlere Rolle am Ende der Laufschiene der Konsole angelangt ist. Nunmehr kann der Deckel, indem die mittlere Rolle bezw. deren verlängerte Achse als Drehzapfen dient, mit Leichtigkeit hochgeklappt werden und in der geöffneten Stellung durch Einhängen der Schraubenkupplung in den an seiner Stirnseite ersichtlichen Haken gesichert werden. Das Schliefsen geschieht in umgekehrter Reihenfolge und ebenfalls ohne jede Anstrengung, da das etwa 280 kg betragende Deckelgewicht nahezu vollkommen ausbalanziert ist. — Die an die Stirnwand herangeschwenkten Konsole werden in dieser Lage durch Vorreiber festgelegt und verhindern gleichzeitig das unbeabsichtigte Oeffnen des Deckels infolge von Stöfsen

des Wagens in der Längsrichtung, während gegen unberufenes Oeffnen aufserdem ein Schnepperschlofs mit Vierkantdornverschlufs vorgesehen ist.

Besondere Sorgfalt ist auf ein gefälliges Aussehen der äufseren und inneren Ausstattung der Wagen gelegt. — Die äufsere Erscheinung der Wagen macht einen sehr vorteilhaften Eindruck durch den hellen, elfenbeinfarbigen Anstrich der Wände oberhalb der Fensterbrüstungsleiste, der demjenigen des Kaiserlichen Hofzuges ähnelt, während der untere Teil der Wände in der Farbe der betreffenden Wagenklasse gehalten ist. — Bei der inneren Ausstattung (siehe Abb. 4 u. 5) fällt zunächst die gefällige Form der Sitze III. Klasse ins Auge, deren Sitzgestelle aus poliertem Eschenholz mit eingelegten Sitz- und Rücklehnenflächen aus poliertem Mahagoniholz bestehen. Ueber den halbhohen Rücklehnen sind Geflechte aus hartem Aluminiumdraht angeordnet, um das gegenseitige Belästigen der

Abb. 3.



Batteriebehälter mit halb aufgeklapptem Deckel.

Reisenden durch Zusammenstofsen mit den Köpfen zu verhindern, ohne die Uebersichtlichkeit des ganzen Raumes zu beeinträchtigen.

Die Sitzgestelle IV. Klasse zeigen im allgemeinen keine Abweichungen gegen die normale Ausführung, sind jedoch nicht, wie sonst üblich, gestrichen, sondern gefirnifst, um die natürliche Holzmaserung sichtbar zu lassen.

Der Fufsboden ist durchweg mit Linoleum belegt und enthält über den Motoren je zwei Bodenklappen.

Die Wände sind bis zur Kämpferlinie mit eichenholzartigem Anstrich versehen, darüber ebenso wie die Decke weifs gestrichen.

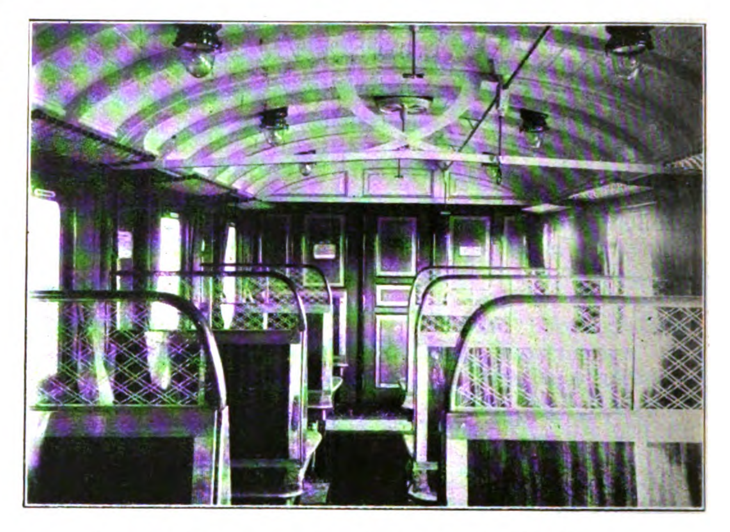
Die Türöffnung zwischen dem Vorraum und dem grofsen Abteil ist mit einer Schiebetür versehen, um den jeweilig als Führerstand dienenden Vorraum gegen den Personenraum während der Fahrt absperren zu können und um zu verhindern, dafs der Ausblick nach der Strecke bei Nachtfahrten durch Spiegelung des erleuchteten Personenraumes im vorderen Stirnwandfenster gestört wird. Um jedoch den im Personenraume befindlichen Fahrgästen die Beruhigung zu geben, dafs der Wagenführer an seinem Platze ist, enthält diese Schiebetür in ihrem mittleren Felde ein schmales Glasfenster.

Ueber den Fenstern, die sämtlich herablafsbar sind, befinden sich in den Räumen III. Klasse einfache Gepäcknetze.

In der IV. Klasse sind an der Decke die üblichen mit Leder bezogenen Handketten zum Festhalten angeordnet.

Vor dem mittleren Wagenstirnwandfenster, welches fest und als Doppelfenster ausgeführt ist, dient auf dessen Aufsenseite ein von innen zu bewegender Apparat zum Reinigen der Fenster, wie aus Abb. 6 zu erkennen ist.

Abb. 4.



Innere Ausstattung des Wagenabteils III. Klasse.

Abb. 5.



Innere Ausstattung des Wagenabteils IV. Klasse.

Sämtliche Räume werden durch Grove'sche Luftsauger entlüftet, welche vom Wageninnern aus durch an der Decke angebrachte Rosetten an- und abgestellt werden können. — Ebenso sind zur Entlüftung der Batterieräume je zwei Luftsauger vorn an der Stirnwand des Führerstandes angebracht.

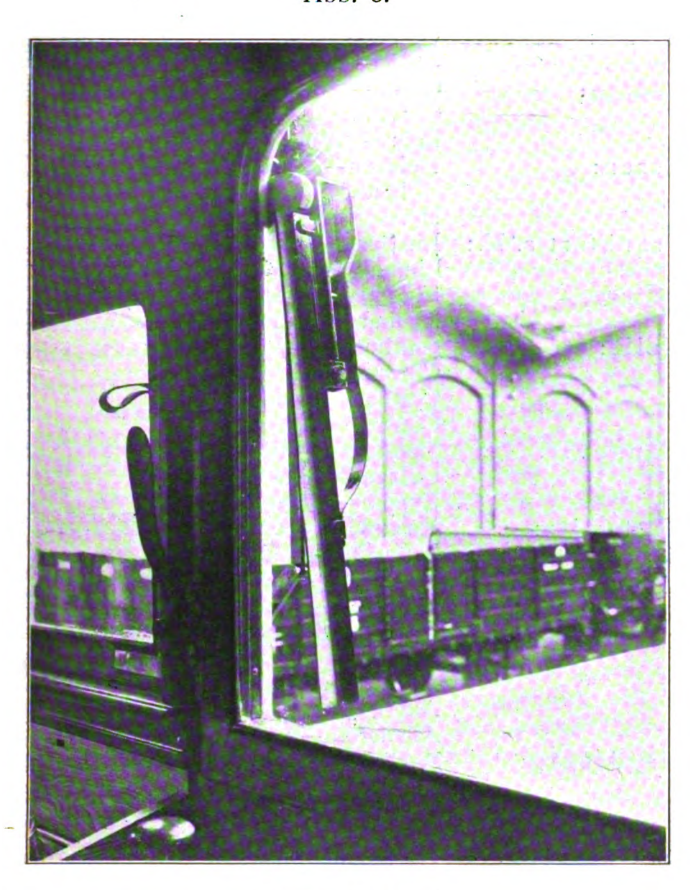
Die Beheizung der Wagen erfolgt durch Prefskohlenheizkörper, die unter den Sitzen angeordnet sind und sich von der sonst üblichen Bauart dadurch unterscheiden, dafs das Entlüftungsrohr oben liegt und über der Aufsentür des Heizkastens ins Freie mündet.

Die Beleuchtung der Wagen geschieht durchweg und in ausgiebigster Weise durch Tantallampen. Ebenso werden sämtliche Signallaternen durch elektrische Lampen erleuchtet, die von den Führerständen aus ein- und ausschaltbar sind und hinsichtlich der Fahrtrichtung mit den Fahrschaltern in abhängiger Verbindung stehen.

Um in Gefahrfällen die Wagen durch die Fenster verlassen zu können, sind unterhalb der äufseren Brüstungsleiste Handgriffe und Notfufstritte, letztere bestehend aus einem unter der Kastenlängswand entlang laufenden Gasrohr, angebracht.

Die Wagen sind mit Handspindelbremse und mit Luftdruckbremse Bauart Knorr ausgestattet. Die Luftdruckbremse ist jedoch nur auf den Doppelwagen beschränkt, also nicht als durchgehende Bremse für etwa anzuhängende Beiwagen zu gebrauchen. — Jede der beiden in den Führerständen angeordneten Handbremsspindeln wirkt über die Kurzkupplung hinweg auf beide Laufachsen eines Doppelwagens, aus welchem Grunde bei der vorstehend beschriebenen Kurzkupplung das Mafs der gröfstmöglichen Entfernung beider Wagenhälften von einander auf nur 10 mm festgesetzt wurde, da andernfalls bei gröfserer Entfernung der Wagenhälften von einander infolge von ungleichen

Abb. 6.



Fensterreiniger.

Anzugskräften oder dergleichen ein selbsttätiges Anziehen der Bremse zu befürchten stände.

Um in dem nicht als Führerstand benutzten Vorraume die mifsbräuchliche Ingangsetzung der Handbremse zu verhindern, ist die Handbremsspindel mit einem Sperrade versehen, in welches eine unter Vierkantdornverschlufs stehende Sperrklinke eingreift und ein Anziehen der Bremse durch Rechtsdrehen der Spindel im verschlossenen Zustande unmöglich macht.

Die für die Luftdruckbremse erforderliche Druckluft von 4 at Spannung wird in einem elektrischen, im Untergestell des Wagenabteils III. Klasse aufgehängten Motorkompressor erzeugt, der bei Erreichung einer Druckspannung von $4^1/_4$ at selbsttätig abgestellt und bei Sinken des Druckes auf $3^3/_4$ at selbsttätig wieder in Gang gesetzt wird.

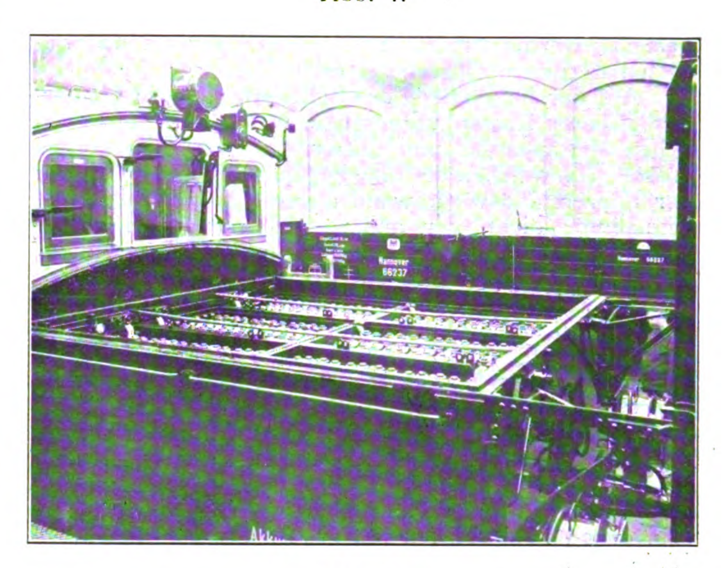
Die Rohrleitungen beider Wagenhälften sind an der Kurzkupplung durch Kuppelschläuche mit einander verbunden. In jedem Führerstande befindet sich ein Führerbremsventil. Mit der Luftdruckbremse ist eine Notbremseinrichtung verbunden, welche im wesentlichen mit der bei der preufsischen Staatsbahn üblichen Ausführung übereinstimmt.

Zur weiteren Ausrüstung der Wagen gehören ferner noch Sandstreuapparate vor jeder Motorachse, deren Sandbehälter im Innern der Wagen unter den zum Zwecke des Füllens aufklappbar eingerichteten Sitzen untergebracht sind und die von den Führerständen aus durch Pedale bezw. Drahtzüge betätigt werden.

Vor den Laufachsen sind Schienenräumer vorgesehen.

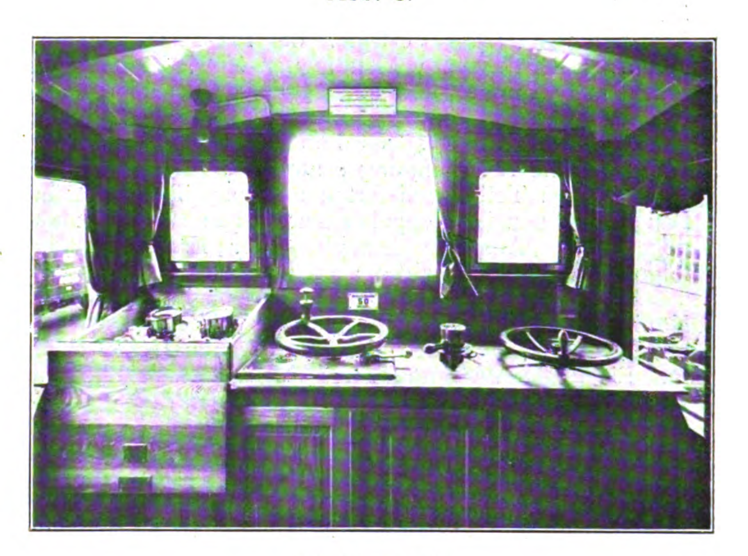
In jedem der beiden Batterieräume sind 6 Tröge zu je 14 Akkumulatorzellen untergebracht (siehe Abb. 7), sodafs die Gesamtbatterie eines Doppelwagens aus 168 Zellen

Abb. 7.



Batterie.

Abb. 8.



Schaltschrank.

bei einer Gesamt-Spannung von etwa 310 Volt und einer Kapazität von 368 Ampèrestunden besteht. — Die Ladung, welche zur Zurücklegung einer Strecke von 100 km genügt, erfolgt von Ladedosen aus, von denen je eine an jeder Wagenhälfte in der Nähe des Kurzkuppelendes angebracht ist.

Jede Wagenhälfte besitzt einen Hauptstrommotor von 80 PS, welcher die zugehörige Wagenachse mit Zahnradvorgelege antreibt. Die erforderlichen Widerstände sind am Untergestell in der Nähe der Führerstände aufgehängt.

Bei der Verlegung der Kabel ist in weitestgehender Weise auf die Forderungen der Feuersicherheit dadurch Rücksicht genommen, dafs alle in Betracht kommenden Holzteile durch 5 mm starken Asbestschiefer sowie durch Blechbekleidung nach Möglichkeit gesichert sind.

In jedem Führerstande befindet sich ein Schaltschrank (siehe Abb. 8), in welchem aufser den vorerwähnten Teilen der Hand- und der Luftdruckbremse je ein Fahrschalter, ein Fahrtwender und ein Ordnungsschalter untergebracht sind. Das Fahrschalterhandrad ist mit einem Druckknopf versehen, welcher vom Führer beim Drehen des Schaltrades heruntergedrückt werden mufs und, losgelassen, selbsttätig den Strom unterbricht und die Luftdruckbremse in Tätigkeit setzt. Auf diese Weise ist Vorkehrung dagegen getroffen, dafs bei einem etwa dem Führer zustofsenden Unfall der Wagen unter Strom führerlos weiterläuft.

Der Fahrtwender dient der Vorwärts- und Rückwärtsfahrt, während der Ordnungsschalter je nach der Benutzung des einen oder anderen Führerstandes umgestellt werden mufs und dabei gleichzeitig die Signallaternen entsprechend erleuchtet.

Auf der linken Seite des Schaltschrankes ist ein verschliefsbarer Kasten vorgesehen, welcher die erforderlichen Mefsapparate und aufserdem zwei Druckknöpfe enthält, von welchen der eine zur Ingangsetzung einer an der Führerstandsvorderwand angebrachten elektrischen Signalhupe dient, der andere zu einer zwischen den beiden Führerständen vorgesehenen Klingeleinrichtung gehört.

Im Schaltschrank selbst sind aufserdem die erforderlichen Sicherungen untergebracht.

Der erste dieser Doppelwagen wurde von der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau Ende Juli dieses Jahres abgeliefert und machte zunächst von der Werkstätten-Inspektion 1c in Breslau aus vorläufige Probefahrten. Er wurde sodann nach der Königlichen Hauptwerkstatt Tempelhof übergeführt und dort verschiedenen Probefahrten unterworfen, welche in erster Linie dazu dienten, die Leistungsfähigkeit der Batterien und der elektrischen Ausrüstung festzustellen. Diese Probefahrten, an welchen Vertreter des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, des Königlichen Eisenbahn-Zentralamtes und der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin sowie später Vertreter der Presse teilnahmen, fielen zur allseitigen, vollkommenen Zufriedenheit aus, indem insbesondere der aufserordentlich ruhige Lauf des Wagens auch beim Anfahren und die überaus gefällige Erscheinung seiner inneren und äufseren Ausstattung volle Anerkennung erntete.

Die zum Teil abgelieferten und zum Teil noch im Bau begriffenen 57 Doppelwagen sind in Rücksicht auf gegenseitige Aushülfe bezüglich der Ersatzteile an folgende Direktionsbezirke verteilt:

Die östlichen Königlichen Eisenbahndirektionen Königsberg, Danzig, Stettin, Halle und Kattowitz erhalten die Wagen der Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau und Maschinen-Bau-Anstalt Breslau in Breslau bezw. der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin,

die nordwestlichen Königlichen Eisenbahndirektionen Magdeburg, Hannover, Essen und Elberfeld erhalten diejenigen der Firma van der Zypen & Charlier Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Cöln-Deutz bezw. der Siemens-Schuckertwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin,

die der südwestlichen Königlichen Eisenbahndirektionen Erfurt, St. Johann-Saarbrücken, Cöln und Frankfurt erhalten diejenigen der Firma Waggonfabrik Gebrüder Gastell Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Mombach bei Mainz bezw. der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke Aktien-Gesellschaft Dynamowerk in Frankfurt a. M.

Dem Vernehmen nach sollen die Akkumulatorenwagen auf folgenden Strecken verkehren:

Cöln:	Crefeld—Uerdingen—Homberg,
	Düren—Jülich—M.-Gladbach,
	Cöln—Euskirchen,
	Cöln—Dormagen,
	Cöln—Horrem.
Danzig:	Danzig—Dirschau.
Elberfeld:	Barmen—Wichlinghausen—Mettmann,
	Lennep—Wermelskirchen,
	Lennep—Wipperfürth.
Erfurt:	Gotha—Langensalza,
	Gotha—Neudietendorf—Arnstadt,
	Gotha—Ohrdruf,
	Gerstungen—Heringen,
	Bebra—Wutha.
Essen:	Heissen—Rüttenscheid—Dahlhausen,
	Heissen—Osterfeld.
Frankfurt a. M.:	Limburg—Weilburg,
	Limburg—Niederbrechen,
	Limburg—Westerburg,
	Limburg—Siershahn.
Halle:	Cottbus—Forst,
	Cottbus—Spremberg,
	Cottbus—Senftenberg,
	Cottbus—Peitz.
Hannover:	Hannover—Hildesheim,
	Uelzen—Salzwedel,
	Uelzen—Soltau.
Kattowitz:	Kattowitz—Beuthen.
Königsberg:	Insterburg—Gumbinnen,
	Insterburg—Gerdauen,
	Insterburg—Norkitten,
	Insterburg—Darkehmen—Goldap,
	Allenstein—Wartenburg,
	Allenstein—Guttstadt,
	Allenstein—Ortelsburg,
	Allenstein—Mohrungen.
Magdeburg:	Aschersleben—Güsten,
	Güsten—Stafsfurt,
	Güsten—Calbe—Barby,
	Güsten—Bernburg—Baalberge.
Saarbrücken:	Dillingen—Primsweiler,
	Saarbrücken—Fürstenhausen—Grofs-Rosseln,
	Conz—Ehrang.
Stettin:	Stettin—Greifenhagen,
	Stettin—Altdamm,
	Stettin—Pasewalk.

Verschiedenes

Die Gerichtsbarkeit in Patentprozessen. Von Dr. Hermann Isay, Rechtsanwalt am Kammergericht. Verlag von Franz Vahlen, Berlin 1908, Preis 1 M. Zu der wichtigen Frage der Gerichtsbarkeit im gewerblichen Rechtschutz, die in jüngster Zeit Gegenstand zahlreicher literarischer Erörterungen geworden ist, nimmt auch Dr. Isay in vorliegender Schrift Stellung. Das Werkchen ist mit Rücksicht auf die diesjährige Tagung des „Deutschen Vereins zum Schutze des gewerblichen Eigentums“ in Leipzig verfafst worden und gibt auf ca. 29 Druckseiten ein umfassendes Bild von diesem Gebiete und dessen Reform. Isay tritt, wie dies auch andere sachkundige Juristen tun, der Ansicht entgegen, dafs die Vorbildung des Richters eine ausschliefslich rechtswissenschaftliche sein müsse und zu diesem Zwecke gibt der Verfasser zunächst eine Analyse der richterlichen Gedankenarbeit. Mit Hilfe rein logischer Operationen wird diese Analyse durchgeführt und die dem Richter im Patentprozefs gestellte Aufgabe mit dessen Vorbildung verglichen. Isay kommt zu dem Resultat, dafs bei der Auslegung der Patente die heutige rechtswissenschaftliche Vorbildung des Richters völlig versage. Die Befreiung aus dem jetzigen Zustande, der, wie der Verfasser konstatiert, „widersinniger und unvernünftiger eigentlich gar nicht gedacht werden kann,“ wird in der Vereinigung von Juristen und Technikern zu einem einheitlichen Richterkollegium gefunden, in dem gemischten

Gerichtshofe, wie ihn die Beschwerdeabteilungen und die Nichtigkeitsabteilung des Patentamtes bereits darbietet, eine Auffassung, die bekanntlich auch Direktor Dr. Damme vom Kaiserlichen Patentamt vertritt. Im weiteren erörtert der Verfasser verschiedene Einzelfragen in bezug auf den technischen Richter, so dessen Ausbildung, Anstellung usw.; er entwickelt dabei Grundsätze, denen man im vollen Umfange beistimmen kann. Auch Isay verhehlt sich nicht die grofsen Schwierigkeiten, die der Durchführung einer Reform in diesem Sinne bei den rechtswissenschaftlich vorgebildeten Richtern und auch sonstigen Juristen entgegenstehen. Es ist indes zu hoffen, dafs es der Industrie, die unter dem heutigen System schwer geschädigt wird, im Verein mit den sonstigen beteiligten Kreisen gelingen wird, diesen Widerstand zu brechen und die Reform im Interesse der Allgemeinheit durchzuführen. Dr. L.

„Institution of Civil Engineers“ in London. Zum Präsidenten dieses gröfsten englischen Ingenieurvereins wurde der Generaldirektor der „Great Western Railway Company“ Mr. James C. Inglis gewählt. Die Wahl zum Präsidenten dieses zugleich ältesten Ingenieurvereins der Welt bedeutet die höchste Ehrung, die die englischen Ingenieure ihren hervorragenden Fachgenossen zu erweisen vermögen. Telford, Brunel, Stephenson, Bessemer, Sir Benjamin Baker, Sir William White, Sir John Wolfe Barry u. a. waren Präsidenten dieser Institution. Die Vorgänger von Mr. James C. Inglis in den letzten drei Jahren sind Sir Alexander Binnie, der Erbauer des Blackpool-Tunnels, der die Strafse nach Greenwich unter dem Themse-Bett hindurchführt, Sir Alexander Kennedy, Erbauer des Alhambra-Theaters in London und zahlreicher elektrischer Kraftanlagen, Emeritus Professor am „University College“ in London, Herausgeber zahlreicher Forschungsarbeiten, geistiger Urheber des modernen ingenieurwissenschaftlichen Unterrichtslaboratoriums, und Sir William Matthews, der bekannte Hafenbauer, dessen Präsidentschaftsjahr mit dem 1. November sein Ende erreicht. Der neue Präsident führt sich jeweils mit einer Antrittsvorlesung ein, die meist aus dem Bereich seiner speziellen Fachrichtung gewählt ist. Eine Ausnahme machte u. a. Kennedy, der die Stellung des Ingenieurs zu den übrigen gelehrten Berufen behandelte und dabei in geistreicher und philosophisch feinsinniger Weise die dem Ingenieur begegnenden sozialen Fragen erörterte. Leider ist diese bedeutsame Rede in Deutschland seinerzeit zu wenig bekannt geworden. Dr. L.

Bennett H. Brough †. Der Sekretär des „Iron and Steel Institute“, Bennett H. Brough, starb unerwartet am 3. Oktober. Brough, der zugleich Redakteur des „Journal of the Iron and Steel Institute“ war, hat sich sowohl als Geschäftsführer des „Institute“ wie auch als Schriftsteller hervorragende Verdienste um die hüttentechnische Wissenschaft und Industrie erworben. Die grofsartige Entwickelung des hüttentechnischen Unterrichts auf den englischen Universitäten, speziell in Sheffield, ist im wesentlichen seiner Mitarbeit zu verdanken. Brough starb in Middlesbrough, wo er anläfslich der dort tagenden Herbstversammlung des „Iron and Steel Institute“ weilte. Dr. L.

„List of members of the Institution of Mechanical Engineers“ in London. Aus der jüngst erschienenen Mitgliederliste dieser Vereinigung, die in der Hauptsache sich aus Maschineningenieuren zusammensetzt, ergibt sich, dafs dieselbe heute 5197 Mitglieder umfafst. Diese Mitgliederzahl setzt sich zusammen aus 8 Ehrenmitgliedern, 2446 Voll-Mitgliedern (Members), 2073 aufserordentlichen Mitgliedern (Associate Members), 66 Gästen (Associates) und 604 Eleven (Graduates). Unter den im letzten Jahre verstorbenen Ehrenmitgliedern befindet sich auch der Earl of Rosse, der Bruder des bekannten Dampfturbinen-Konstrukteurs Hon. Charles Parsons. Dr. L.

Die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg betrug nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller während des Monats August 1908 insgesamt 935 445 t gegen 1 010 770 t im Juli 1908 und 1 117 545 t im August 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für August 1907 angegeben worden ist:

Giefsereiroheisen 178 170 (194 465) t, Bessemerroheisen 28 189 (41 447) t, Thomasroheisen 622 831 (733 047) t, Stahl und Spiegeleisen 62 182 (82 724) t, Puddelroheisen 44 073 (65 862) t.

Die Erzeugung während der Monate Januar — August 1908 stellte sich auf 7 995 936 t gegen 8 597 464 t in dem gleichen Zeitabschnitt des Vorjahres.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Marine-Schiffbaumeistern die Marinebauführer des Schiffbaufaches **Grund, Bernstein** und **Blechschmidt;**

zum Kaiserl. Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Kgl. sächsische Reg.-Baumeister Bernhard **Lohmann** in St. Ludwig.

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range der Räte vierter Klasse dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Soehring** in Saargemünd bei dem Uebertritt in den Ruhestand.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Militärbauinspektor Baurat **Pieper** in Hanau unter Verleihung des Charakters als Geh. Baurat.

Preufsen.

Ernannt: zu Oberbauräten mit dem Range der Oberregierungsräte die Reg.- und Bauräte **Fahrenhorst** bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Altona und **Ottmann** in Duisburg-Meiderich, zu Reg.- und Bauräten die Wasserbauinspektoren Bauräte **John** in Berlin und **Bergius** in Oderberg i. M.;

zu Eisenbahnbauinspektoren die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Manfred **Goebecke** in Magdeburg und Emil **Koch** in Berlin, zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Philipp **Becker** in Trier, Karl **Klammt** in Kassel, Konrad **Lamp** in Berlin, Georg **Claus** in Elberfeld, Karl **Offenberg** in Bromberg, Wilhelm **Kleinmann** in St. Johann-Saarbrücken, Johannes **Conradi** in Köln und Otto **Hammann** in Posen, sowie zum Landbauinspektor der Reg.-Baumeister **Knackfufs,** gegenwärtig im Auftrage der Generalverwaltung der Kgl. Museen bei den Ausgrabungen in Milet tätig;

zum Abteilungsvorsteher bei der Kgl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin der Bauinspektor **Reichle.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Bauinspektor Baurat **Gropius** in Berlin beim Uebertritt in den Ruhestand;

dem Reg.- und Baurat Karl **Müller** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Essen a. d. R.;

den Eisenbahnbauinspektoren **Bonnemann** die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion in Osnabrück und **Brandes** die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion 1 in Darmstadt, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Henkes** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Hannover, **Greve** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., **John** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Essen a. d R., **Henske** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Krotoschin, Bernhard **Sievert** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 3 in Saarbrücken, **Schimpff** und **Reinicke** die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter vorläufiger Belassung ihres amtlichen Wohnsitzes in Köln bezw. Dort-

mund, **Lohse** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 2 in Halle a. d. S., **Loewel** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Eisenach, **Kümmel** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Aachen und dem Grofsherzogl. hessischen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Heinrich **Koch** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion 1 in Ratibor.

Bestellt: zu Vorständen von Bauabteilungen die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Richard **Zimmermann** in Frankfurt a. M. und William **Wolff** in Breslau (Bauabt. 1).

Betraut: mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Techn. Dirigenten der Kanalbaudirektion in Hannover der Oberbaurat **Ottmann.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Wagler** der Eisenbahndirektion in Hannover, **Hebbel** der Eisenbahndirektion in Essen a. d. R. (Maschinenbaufach), **Brandtstaedter** dem Polizeipräsidium in Berlin und **Wendt** (bisher beurlaubt) der Ministerial-, Militär- und Baukommission in Berlin (Hochbaufach).

Versetzt: die Wasserbauinspektoren Baurat **Francke** von Meppen zur Kanalbaudirektion in Hannover, Baurat **Rumland** von Tilsit zur Weichselstrombauverwaltung in Danzig, **Landsberger** von Berlin als Vorsteher des für den Masurischen Kanal zu errichtenden Bauamts I in Insterburg, **Ellerbeck** von Oderberg i. M. nach Meppen und **Buchholz** von Münster i. W. nach Henrichenburg (beide im Geschäftsbereich der Dortmund-Ems-Kanalverwaltung), die Landbauinspektoren Baurat **Prieß** von Allenstein an die Regierung in Koblenz, Baurat **Held** von Berlin an die Regierung in Stralsund, Baurat **Foerster** von Koblenz als Bauinspektor nach Berlin (Polizeibauinspektion I im Geschäftsbereiche des Polizeipräsidiums in Berlin) und **Schrammen** von Oeynhausen nach Berlin zur Beschäftigung in den Eisenbahnabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten, die Kreisbauinspektoren **Steinicke** von Danzig als Landbauinspektor an die Regierung in Allenstein und **Haußig** von Dramburg nach Neustettin;

die Reg.-Baumeister **Marx** von Stafsfurt nach Oppeln, **Groth** von Johannisburg nach Hannover, **Boenecke** von Potsdam nach Oderberg i. M. (Wasser- und Strafsenbaufach), **Heyne** von Charlottenburg nach Düsseldorf, **Leeser** von Schubin nach Düren, **Müchel** von Passenheim nach Obornik, Otto **Müller** von Lyck nach Bromberg und **Hetsch** von Stafsfurt nach Plefs (Hochbaufach) sowie der Reg.-Baumeister **Dockendorf** in Charlottenburg zu dem Meliorationsbauamt in Konitz.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Erich **Wünsche** in Charlottenburg, Ernst **Walsberg** in Koblenz (Maschinenbaufach), Johann **Sternberg** in Wilmersdorf, Paul **Wrede** in Charlottenburg und Arthur **v. Wegerer** in Wilhelmshaven (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Reg.- und Baurat **Wachsmuth** in Schleswig.

Bayern.

Ernannt: zum ordentl. Professor für Ingenieurwissenschaften an der Bauingenieurabt. der Techn. Hochschule in München der Direktionsrat im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten Karl **Hager** in München.

Sachsen.

Versetzt: bei der Staatseisenbahnverwaltung die Reg.-Baumeister **Fischer** vom Baubureau Leipzig zum Baubureau Zittau, **Heidrich** von der Betriebsdirektion Leipzig I als Vorstand zum Baubureau Altenburg, **Herbig** vom Baubureau Bautzen zur Bauinspektion Ebersbach, **Rudolph** vom Baubureau Groitzsch zur Bauinspektion Greiz und **Schneider,** bisher Vorstand des Baubureaus Krimmitschau, als Vorstand zum Baubureau Olbernhau.

Aus der Staatshochbauverwaltung entlassen: der nichtständige Reg.-Baumeister **Trunkel** bei dem Landbauamte Leipzig behufs Uebertritts in die Militärbauverwaltung.

Württemberg.

Uebertragen: die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Rottweil dem Reg.-Baumeister **Schelling.**

Baden.

Ernannt: zum Vorstand der Bahnbauinspektion Bingen der zweite Beamte bei der Bahnbauinspektion Kehl Reg.-Baumeister Eduard **Michaelis** unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor und zum Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion der zweite Beamte bei der Bahnbauinspektion Ueberlingen Reg.-Baumeister Max **Schröder** unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor.

Uebertragen: dem Vorstand der Bahnbauinspektion Singen Bahnbauinspektor Johannes **Riegger** die Vorstandstelle der Bahnbauinspektion I Offenburg, dem Inspektionsbeamten bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Bahnbauinspektor Wilhelm **Messerschmidt** die Vorstandstelle der Bahnbauinspektion Villingen sowie den Ingenieurpraktikanten Theodor **Knittel** von Appenweier und Hans **Leiner** von Stockach unter Verleihung des Titels Reg.-Baumeister die etatmäfsige Amtsstelle eines zweiten Beamten der Eisenbahnverwaltung.

Zugeteilt: die Reg.-Baumeister Theodor **Knittel** der Bahnbauinspektion II Basel und Hans **Leiner** der Bahnbauinspektion Ueberlingen.

Auf sein Ansuchen aus dem staatlichen Dienste entlassen: zum 1. April 1909 der ordentl. Professor der Geometrie an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Geh. Hofrat Dr. Friedrich **Schur.**

Hessen.

Ernannt: zum Vorstand einer Betriebsinspektion in der hessisch-preufsischen Eisenbahngemeinschaft der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Heinrich **Koch** in Ratibor und zum Kulturingenieur der Dipl.-Ing. Heinrich **Steinbach** aus Grofsen-Buseck.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Kreisbauinspektor des Kreises Grofs-Gerau Albert **Plitt,** den Bauinspektoren Gustav **Plock** in Bensheim und Paul **Kubo** in Mainz, ferner dem ständigen techn. Hilfsarbeiter bei der Abt. für Bauwesen des Minist. der Finanzen Oberingenieur Heinrich **Schöberl** in Darmstadt.

Bestätigt: die durch die Stadtverordnetenversammlung in Mainz erfolgte Wiederwahl des Baurats Ferdinand Albert Friedrich **Kuhn** in Mainz zum besoldeten Beigeordneten der Provinzialhauptstadt Mainz.

Bremen.

Ernannt: zum Baupolizeiinspektor der bisherige Baumeister bei der Polizeidirektion Otto Karl Eduard **Hotzen** und zum Baumeister bei der Polizeidirektion der bisherige Ingenieur bei der Baudeputation, Abt. Wegbau, Fritz **Beuttenmüller.**

Gestorben: Reg.- und Kreisbaurat **Spies** bei dem Kreisbaureferat für das Landbaufach der Kgl. Regierung von Oberfranken, Bauamtmann Dr. Maximilian **v. Tein** beim Hydrotechn. Bureau in München, Geh. Baurat Karl **Reuling** in Darmstadt, Ober- und Geh. Baurat **Thelen,** früher bei der Kgl. Eisenbahndirektion in Kassel, Kgl. Baurat Th. Ad. **v. Binzer** in Ratzeburg, Oberfinanzrat a. D. Franz **Nowotny,** früher Mitglied der Kgl. Generaldirektion der sächsischen Staatseisenbahnen, der Vorstand der Bauabt. der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Staatsrat **v. Fuchs** in Stuttgart, aufserordentl. Mitglied der Akademie des Bauwesens in Berlin, und Adolf **Schaefer,** Betriebsingenieur der Firma Fried. Krupp A.-G. in Essen a. d. R.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 26. Mai 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. **Wichert** — Schriftführer: Herr Geh. Kommissionsrat **F. C. Glaser**

(Hierzu Tafel 7—16 sowie 20 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 176)

Vortrag des Eisenbahnbauinspektors **von Glinski** über:

Elektrische Licht- und Kraftanlagen im Anschlufs an das Kraftwerk Altona und der Betriebs- und Werkstätten-Bahnhof Ohlsdorf.

(Schlufs.)

Pumpenanlage bei Hasselbrook.

Abb. 1 auf Tafel 13 stellt eine am Bahnhof Hasselbrook gelegene Pumpenanlage dar. Sie dient zur Entwässerung eines Einschnitts. Der Strom wird der Hochspannungsfahrleitung entnommen, in einem der beiden vorhandenen Transformatoren auf 110 Volt Spannung umgeformt und durch Schalter, die von Schwimmern selbsttätig eingestellt werden, nach Bedarf den Motoren zugeführt. Steigt das Wasser bis zu einer bestimmten Höhe, so wird der eine Pumpensatz durch seinen Schwimmer eingeschaltet, steigt es noch höher, so wird auch der zweite Satz selbsttätig in Gang gesetzt. Wird dem Steigen auch dadurch nicht Einhalt getan, was nur eintreten kann, wenn etwas nicht in Ordnung ist, so setzt ein Schwimmer durch Schliefsen eines Kontakts eine Glocke im Stellwerk des Bahnhofs Hasselbrook in Bewegung.

Die Pumpen liefern je etwa 50 cbm/Stunde; sie sind Zentrifugalpumpen von Weise & Monski. Die elektrische Ausrüstung ist von den Hanseatischen Siemens-Schuckert-Werken geliefert.

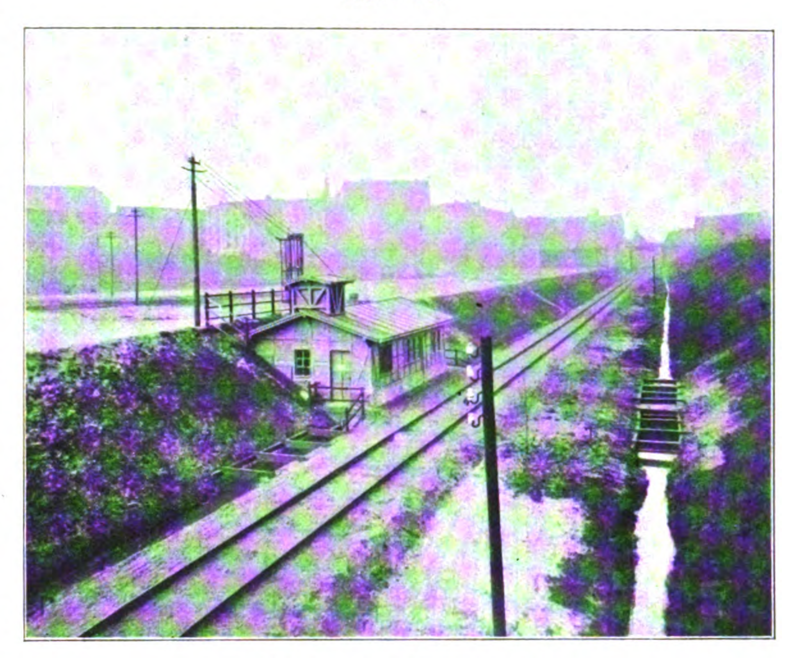
Abb. 15 zeigt das Pumpenhaus, die Hochspannungszuführung, sowie die Wasserzuflufsgräben.

Der Hochspannungsraum ist ähnlich wie bei den Transformatorstationen der kleineren Beleuchtungsanlagen ausgeführt.

Abb. 16 stellt den Pumpenraum mit zwei Pumpensätzen, den Schwimmerantrieben für die selbsttätigen Schalter, sowie die Niederspannungsschalttafel dar.

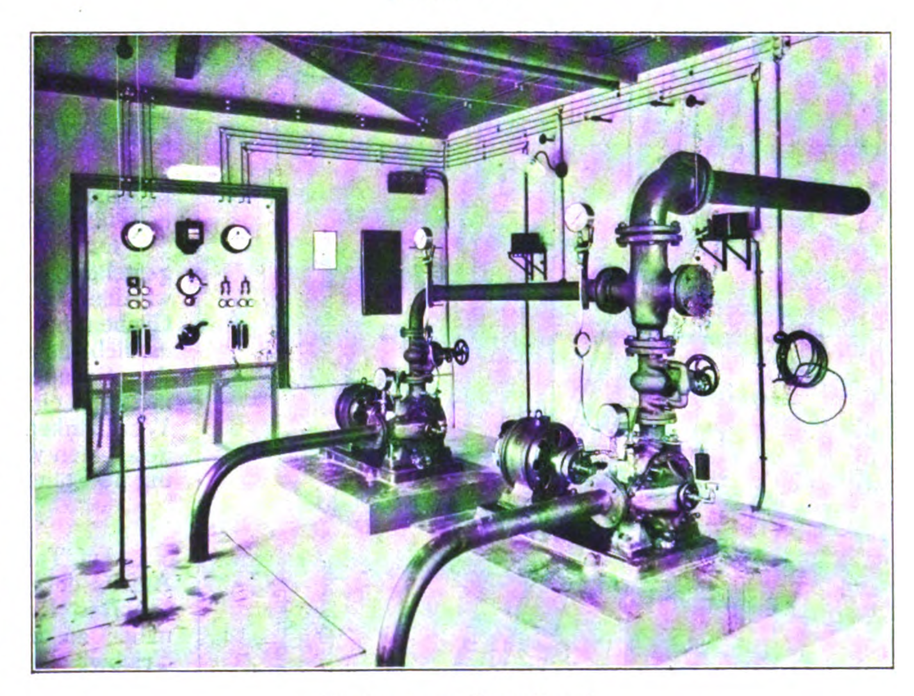
Die Kosten des maschinellen und elektrischen Teils betragen einschl. der Hochspannungszuführung rund 7000 M, die des Gebäudes ebenfalls rund 7000 M.

Abb. 15.



Pumpenhaus Hasselbrook.

Abb. 16.



Pumpenraum Hasselbrook.

Der Betriebs- und Werkstättenbahnhof Ohlsdorf.

Die gesamten Instandsetzungsarbeiten an den elektrischen Triebwagen der Strecke Blankenese—Ohlsdorf werden durch die Betriebswerkstätte Ohlsdorf ausgeführt.

Abb. 17 zeigt den Grundrifs des Betriebs- und Werkstättenbahnhofs Ohlsdorf, der östlich der Hauptgleise liegt. Die Anordnung war bedingt durch die Ausnutzung verfügbaren Geländes. Am Nordende, nahe dem Bahnsteig, befindet sich der Betriebsbahnhof mit dem Uebernachtungsgebäude, dem Wagenschuppen und dem Handmagazin. Das Uebernachtungsgebäude enthält neben den Uebernachtungszimmern Badeeinrichtungen, Bureauräume, Aufenthaltsräume für Putzer und eine Dienstwohnung. Der Wagenschuppen wird später eingehend beschrieben werden. In dem sogenannten Handmagazingebäude befindet sich neben einem Handmagazinraum ein Aufenthaltsraum für Wagenmeister, ein Sandtrockenraum und ein Oelausgaberaum.

Der Werkstättenbahnhof ist durch ein besonderes Zufahrtsgleis, das auch noch durch eine Weichenverbindung an das Hauptgleis von Hamburg angeschlossen ist, mit dem Betriebsbahnhof verbunden; aufserdem führt ein besonderes Gleis zum Magazin. Der Werkstättenbahnhof umfafst die Werkstätte mit dem Revisionsschuppen, die Schmiede, das Magazin und das Verwaltungsgebäude mit drei Dienstwohnungen,



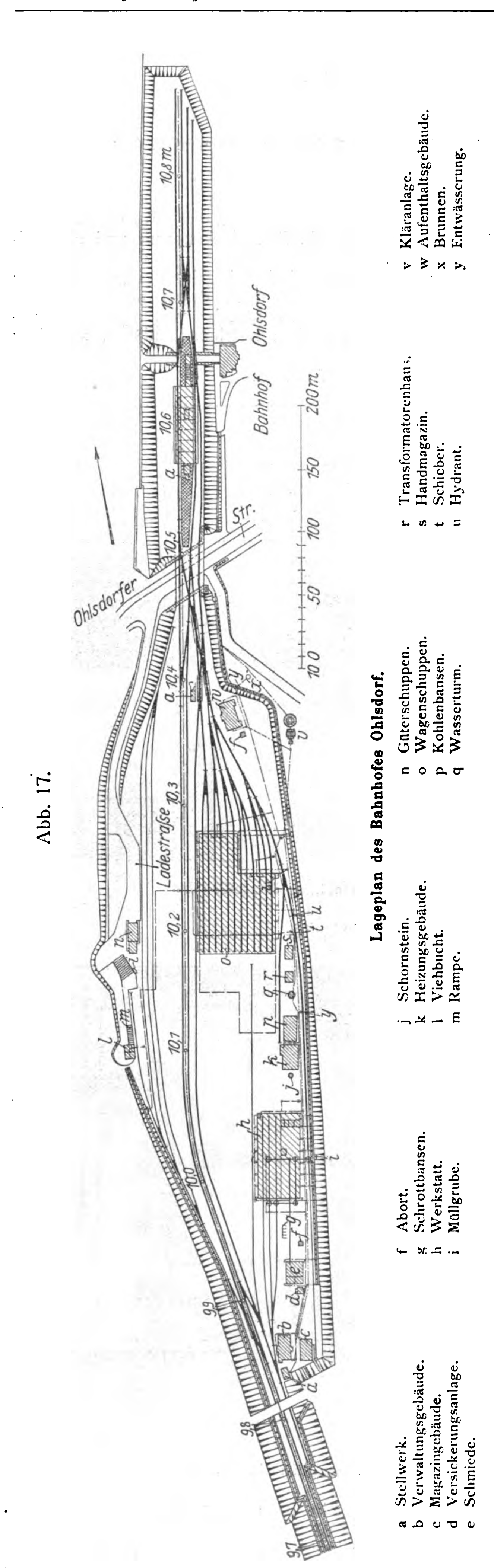


Abb. 17. Lageplan des Bahnhofes Ohlsdorf.

einigen Bureauräumen und einem Aufenthalts- und Unterrichtsraum.

An gemeinsamen Anlagen für den Betriebs- und den Werkstättenbahnhof sind vorhanden: ein Wasserturm und das Pumpenhaus zur Wasserversorgung, ein Transformatorenhaus zur Umwandlung des hochgespannten Licht- und des Bahnstroms auf niedrige Spannungen für die Beleuchtung und Kraftversorgung der Anlagen, eine Dampfheizanlage und eine Klär- und Versickerungsanlage zur Verarbeitung der Abwässer.

Ohlsdorf besitzt keine Kanalisation; die Kosten für die im Orte übliche Abfuhr hätten sich sehr hoch gestellt. Daher ist zur Reinigung der verunreinigten Abwässer eine nach dem biologischen Verfahren arbeitende Kläranlage geschaffen worden, deren Abwässer ebenso wie das Regenwasser den öffentlichen Flufsläufen zugeführt werden dürfen. Da derartige Kläranlagen kein Wasser verarbeiten können, das Soda und besonders Oel enthält, so mufste für die Abwässer einer in der Schmiede vorgesehenen Abkocherei eine besondere Reinigungsanlage geschaffen werden. Die Abwässer gelangen durch ein Vorklärbecken in einen Reinigungsapparat und aus diesem über ein Sandfilter. Nach der Filterung versickert das Wasser.

Die Dampfheizanlage dient im wesentlichen für die Werkstätte mit rund 700 qm Heizfläche und für den Wagenschuppen mit rund 1450 qm Heizfläche. Zur Erzeugung des erforderlichen Dampfes von drei Atmosphären Druck sind zwei Stück Zweiflammrohrkessel von je 105 qm Heizfläche mit den erforderlichen Kesselspeisepumpen und einem Kondenswasserbehälter in einem besonderen Heizungsgebäude aufgestellt. Die Heiz- und die Kondensleitung verlaufen aufserhalb der Gebäude unterirdisch in einem Betonkanal, innerhalb der Gebäude zum Teil in Kanälen mit Blechabdeckung.

Wagenschuppen.

Tafel 14 stellt den Wagenschuppen dar, der Stände für 30 Triebwagen enthält. Die 12 Stände an den Ausfahrten sind mit Gruben versehen.

Die Dampfheizkörper sind neben den Gruben in besonders grofser Zahl angeordnet.

Zum Waschen der Wagen und zu Feuerlöschzwecken sind innerhalb des Schuppens 19 Hydranten von 50 mm lichter Weite und sechs Zapfstellen vorgesehen. Aufserhalb des Gebäudes sind fünf Hydranten vorhanden.

Zur Erzielung gröfster Feuersicherheit ist der Schuppen in Eisen mit Betonumhüllung ausgeführt.

Innerhalb des Schuppens wird der elektrischen Triebwagenausrüstung Bahnstrom von 300 Volt durch eine Niederspannungsfahrleitung zugeführt, die an Auslegern befestigt ist. Da diese Leitung seitlich von der Gleismitte liegt und aus dem Schuppen herausgeführt ist, mufsten die Schuppentore springende Fugen erhalten.

Es hat sich im Betrieb als erforderlich herausgestellt, dafs alle Schuppenstände mit Gruben versehen werden. Auch eine sehr reichliche Beleuchtung der Gruben hat sich als notwendig erwiesen. Ferner hat es sich als sehr wünschenswert ergeben, dafs innerhalb des Schuppens ein Aufenthaltsraum für einen Werkmeister, ein Handmagazin und ein Arbeitsraum mit Werkbänken vorhanden ist. Alle diese Räume sollen geschaffen werden, wenn, wie beabsichtigt, der Schuppen um 18 Stände erweitert wird.

Die Werkstätte.

Auf Tafel 15 ist die Werkstätte im Grundrifs und Aufrifs dargestellt.

Der Revisionsschuppen enthält neben der noch näher zu beschreibenden Doppelhebevorrichtung vier Triebwagenstände mit Gruben, einen Stand ohne Grube für Ersatzachsen und Ersatzdrehgestelle, einen Werkmeisterraum und Werkbänke. Die mechanische Abteilung enthält an Werkzeugmaschinen eine Radsatzdrehbank mit Einzelantrieb und, an einer gemeinsamen Transmission hängend, drei Drehbänke, drei Bohrmaschinen, zwei kleinere Schleifmaschinen, eine Achsschenkelschleifmaschine, eine Horizontalstofsmaschine,

eine Universalfräsmaschine und eine Achslagerbohrmaschine. Neben den Werkzeugmaschinen verläuft das Achsengleis, daneben ein Gleis mit Grube für Arbeiten an Drehgestellen. An den Fenstern entlang sind Werkbänke aufgestellt.

Die elektrische Abteilung enthält aufser einer Werkbank und einem Werkführerraum an Spezialmaschinen nur eine Bank zum Aus- und Einbauen der Anker in die Triebmaschinen und eine Drehbank zum Abdrehen der Kollektoren, die auch zum Bandagieren der Anker eingerichtet ist.

Für den vollständigen Ausbau der elektrischen Abteilung ist noch eine hydraulische Presse zur Auswechslung der Kommutatoren und ein Prüfstand erforderlich, um die Triebmaschinen unter Belastung erproben zu können.

Ein Laufkran von sechs Tonnen Tragkraft bedient die elektrische und die mechanische Abteilung der Werkstätte.

Zur Verbindung der verschiedenen Gleise untereinander dienen acht Drehscheiben.

Neben der elektrischen Abteilung liegt ein Prüfzimmer, die Werkzeugausgabe, eine mit Dampf geheizte Vacuum-Trockenanlage für elektrische Wicklungen und eine Dampfkesselanlage zur Heizung des Vacuum-Apparats im Sommer. Schliefslich ist im Werkstattsgebäude noch ein Wasch- und Umkleideraum für die Arbeiter untergebracht.

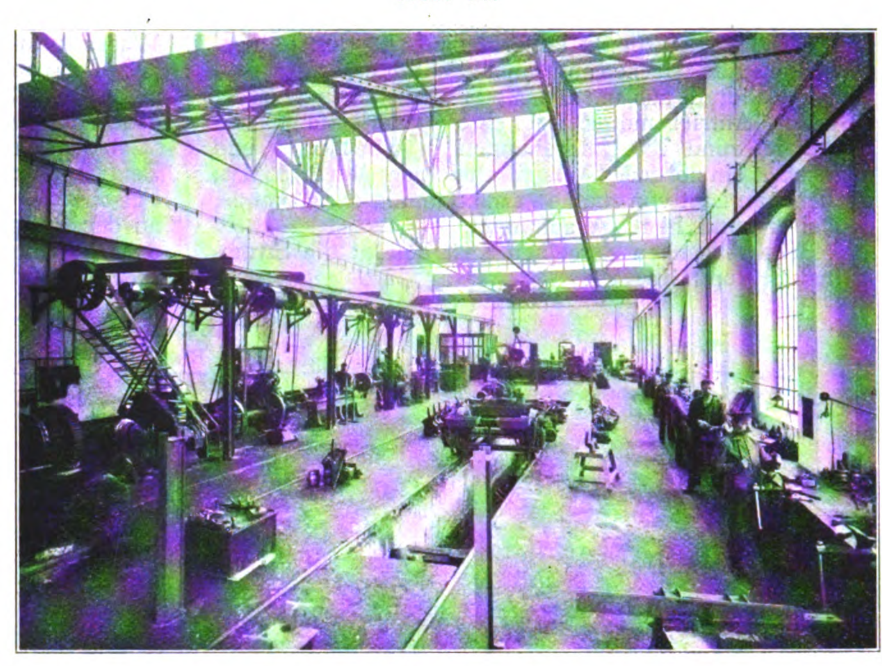
Tafel 15 zeigt ferner Aufrisse des Werkstattsgebäudes, aus denen die Ausführung des Daches, sowie auch die Anordnung der Doppelhebevorrichtung und des Transmissionsgerüsts ersichtlich ist.

Für Feuerlöschzwecke ist im Revisionsschuppen ein Hydrant und sind aufserhalb des Gebäudes drei Hydranten vorgesehen.

Abb. 18 gibt ein Bild des Werkstattraums.

Die bereits erwähnte Doppelhebevorrichtung dient dazu, die Wagenkästen von den Drehgestellen abzuheben, um Drehgestelle mit schadhaften Triebmaschinen rasch gegen Ersatzdrehgestelle auszuwechseln und dadurch den Wagen wieder betriebsfähig zu machen.

Abb. 18.



Ansicht des Werkstattraums Ohlsdorf.

Abb. 19.

Schnitt a—b—c—d.

Schnitt g—h.

Schmiede auf dem Betriebsbahnhof Ohlsdorf.

Zum besseren Verständnis des Folgenden wird bemerkt, dafs jeder Triebwagen aus zwei kurzgekuppelten Wagenhälften besteht, die je auf einem Drehgestell und einer Einzelachse ruhen.

Tafel 16 stellt die Vorrichtung dar. Beiderseits des Antriebs sind je vier Hebeböcke für jede Wagen-

hälfte vorhanden. Der Wagenkasten wird von verschiebbaren Greifern getragen, deren Schlittenführung durch eine Schraubenspindel bewegt wird. Je vier Böcke für eine Wagenhälfte können vom Antrieb abgeschaltet werden. Alle Wellen und Zahnräder sind unter dem Fufsboden in Kanälen angeordnet, die durch Riffelbleche abgedeckt sind.

Um Wagen von verschiedenem Radstand abheben zu können, ohne dafs die Greifer allzu weit vom theoretischen Stützpunkt entfernt sind, können je zwei aufsenliegende Böcke auf einer Schlittenführung von einem Handrad aus um ein Meter verschoben werden.

Der Antriebsmotor hat eine Dauerleistung von 8 PS. bei rund 750 Umdrehungen in der Minute und entwickelt ein normales Anlaufdrehmoment von 28,5 mkg; er hebt die Last von rund 48 t um 3 mm in der Sekunde, wobei er rund 14 KVA aufnimmt.

Beim Absenken derselben Last beträgt die Stromaufnahme rund 10 KVA.

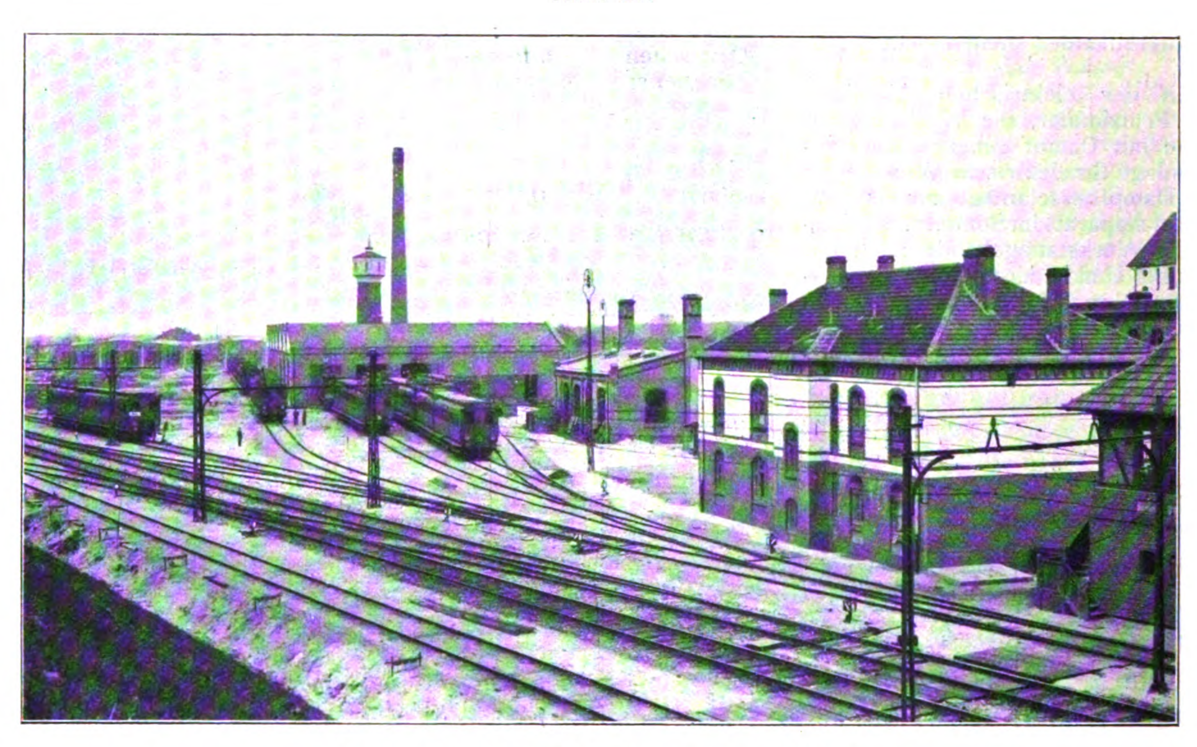
Ersatzteile der elektrischen Anlagen. An Hebevorrichtungen besitzt das Magazin einen Wanddrehkran für 1250 kg und einen Aufzug von rund $2 \times 1^1/_2$ m Grundfläche für 2000 kg.

Die Wasserversorgungsanlagen sind wesentlich für Feuerlöschzwecke bemessen.

Der vorhandene Wasserturm fafst 100 cbm und hält den Wasserspiegel aufsergewöhnlich hoch, zwischen rund 24 und rund 27 m über SO. Durch einen im Wasserturm angebrachten Schwimmer wird die etwa 250 m davon entfernte elektrisch betriebene Zentrifugalpumpe für 20 cbm stündliche Leistung ein- und ausgeschaltet.

Abb. 2 auf Tafel 13 zeigt das Brunnenhaus mit der Zentrifugalpumpe und einem zur Reserve beschafften Pulsometer. Es hat sich an dieser Pumpenanlage, sowie an der Pumpanlage in Hasselbrook herausgestellt, dafs der Wirkungsgrad auch der neueren Zentrifugalpumpen recht schlecht ist. Das Verhältnis der Arbeit in gehobenem Wasser zu der zugeführten elektrischen Arbeit beträgt für die Anlage in Hasselbrook nur rd. $^1/_4$, für Ohlsdorf trotz einer Gesamtföderhöhe von 40 m, nur rd. $^1/_3$.

Abb. 20.



Gesamtansicht der Betriebswerkstätte Ohlsdorf.

Der mechanische Teil der Doppelhebevorrichtung ist von der Firma Schmidt, Kranz & Co. in Nordhausen, der elektrische von den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken geliefert.

Die Kosten der Vorrichtung haben für den mechanischen Teil rund 21 000 M, für den elektrischen Teil rund 2400 M, für die Fundamente rund 4000 M, im ganzen 27 400 M betragen.

Abb. 19 stellt die Schmiede mit Giefserei und Abkocherei dar. In der Schmiede befindet sich zunächst nur ein Doppelfeuer; ein Rundfeuer aufzustellen wird beabsichtigt. Ein Ventilator und ein Schleifstein werden durch einen Elektromotor über eine Transmission angetrieben.

Die Giefserei enthält einen Tiegelschmelzofen für Weifsmetall; voraussichtlich wird auch noch ein Kippofen für Rotgufs aufgestellt werden.

Die Abkocherei ist mit zwei Abkochbottichen für Kohlenfeuerung, einem Tisch mit Oelablauf für schmutzige Teile, einem Tisch ohne Oelablauf für reine Teile und mit einem Rost im Fufsboden zum Abspritzen abgekochter Teile ausgerüstet.

Das Magazin hat Gleisanschlufs und ist über einen Brückensteg von der benachbarten Strafse zu erreichen. Im Keller lagert Oel, Putzwolle und ähnliches, im Erdgeschofs gröfsere Teile der elektrischen Triebwagenausrüstung, im ersten Stockwerk Betriebs- und Werkstattsmaterialien und im zweiten Stockwerk kleinere

Für die Herabsetzung der Spannung des Licht- und Kraftstroms ist ein besonderes Transformatorengebäude errichtet, das 2 Lichttransformatoren zu je 40 KW und 2 Krafttransformatoren zu je 170 KVA enthält. In der Schaltung und in der Anordnung entspricht es im Wesentlichen den früher beschriebenen Transformatorengebäuden mittlerer Beleuchtungsanlagen; die Anlagen für Licht und die Anlagen für Kraft sind in demselben Gebäude nebeneinander aufgestellt.

Abb. 20 bietet eine Gesamtansicht der Anlagen der Betriebswerkstätte Ohlsdorf, vorne liegt der Werkstättenbahnhof, im Hintergrund ist der Wagenschuppen sichtbar.

Die Kosten für die baulichen Anlagen des Betriebs- und Werkstättenbahnhofs Ohlsdorf haben rd. 640 000 M. betragen; davon entfallen auf den Wagenschuppen 285 000 und auf die Werkstätte 157 000 M.

Die Dampfheizungsanlage hat rd. 90 000 M. gekostet, die Wasserversorgung rd. 43 000 M., die Abführung des Regenwassers und die Ableitung und Reinigung der übrigen Abwässer rd. 23000 M., die elektrische Beleuchtung einschliefslich der Transformatoren mit Zubehör rd. 25 000 M., die Ausrüstung des Wagenschuppens mit Niederspannungsleitungen rd. 30 000 M.

Die Beschaffung aller übrigen maschinellen Anlagen, im Besonderen die Ausrüstung der Werkstätte hat rd. 140 000 M. gekostet.

Zum Schlufs sollen noch einige Angaben über die Verteilung des Personals gemacht werden, das beim vollen elektrischen Betrieb der Strecke Blankenese—Ohlsdorf auf dem Betriebs- und Werkstättenbahnhof Ohlsdorf beschäftigt worden ist. Die Arbeiten in der Werkstätte sind naturgemäfs noch nicht in einen regelmäfsigen Gang gekommen, da vielfach noch Neubauarbeiten, besonders zur Beseitigung von Mängeln an den Triebwagen auszuführen sind, die periodischen Untersuchungen der Wagen dagegen noch nicht regelmäfsig aufeinander folgen. Z. Zt. sind für die Werkstättenarbeiten 47 Handwerker und 13 Handarbeiter vorhanden.

Die Arbeiten auf dem Betriebsbahnhof sind bereits regelmäfsig im Gange gewesen. Für 49 im Dienst stehende sechsachsige Triebwagen, die rd. 13 000 Triebwagen-Km an einem Tage leisteten, waren beschäftigt: 37 Putzer für die Reinigung der Wagen einschl. der elektrischen Ausrüstung, 6 Schmierer, 4 Mann zum Ausblasen der Triebmaschinen, 3 Mann zum Abschleifen der Kollektoren an den Triebmaschinen, 2 Arbeiter und 10 Schlosser für die Instandhaltung der Bremsen, 40 Schlosser für die Instandhaltung der elektrischen Ausrüstungen, 4 Wagenmeister zur Aufsicht.

(Lebhafter Beifall.)

Unterstützt wurde der von den Zuhörern mit grofsem Interesse verfolgte Vortrag durch zahlreiche Lichtbilder.

Der **Vorsitzende** dankt dem Redner im Namen der Versammlung und des Vereins.

Eine Besprechung schlofs sich an den Vortrag nicht an.

Der Bericht über die Versammlung am 28. April d. Js. wird genehmigt.

Als ordentliche Mitglieder wurden der Abstimmung entsprechend in den Verein aufgenommen: die Herren Regierungsbauführer des Maschinenbaufaches Wilhelm Ohl, Duisburg, und Heinrich Quadbeck, Schöneberg bei Berlin, — als aufserordentliches Mitglied: Herr Ivar Virgin, Vortragender Direktor des Maschinenbureaus der Königlichen Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Stockholm.

Der **Vorsitzende** schliefst die Versammlung, die letzte dieser Sitzungsperiode, mit dem Wunsche auf ein frohes und gesundes Wiedersehen nach den Sommerferien, im September des Jahres.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure

Versammlung am 22. September 1908

Vorsitzender: Herr Ministerialdirektor Dr.-Ing. Wichert — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser

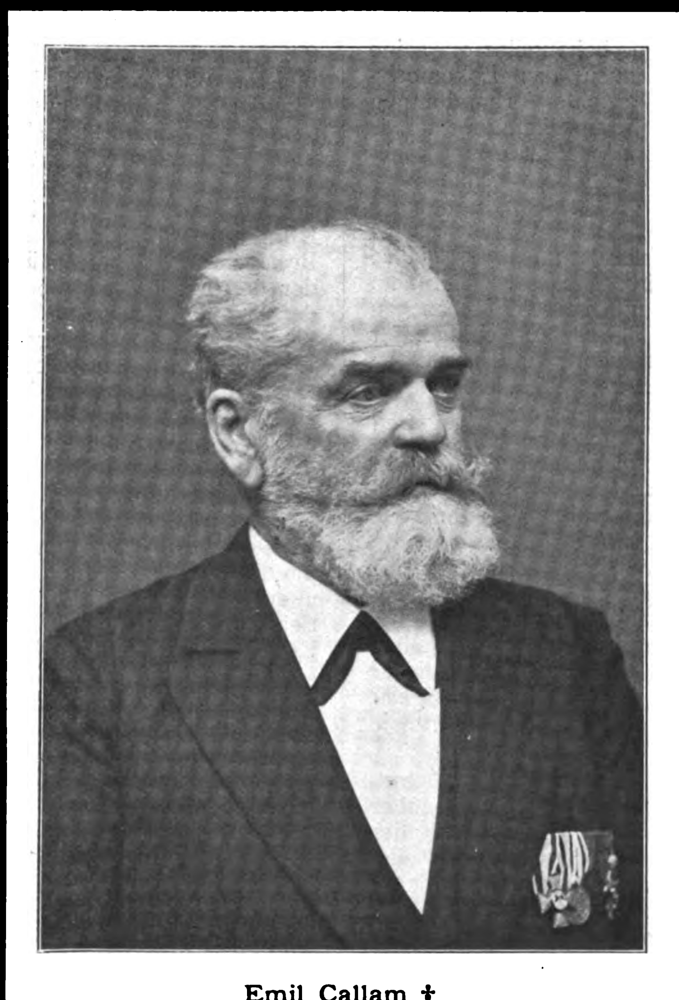
(Mit Bild)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung und heifst die Anwesenden zum Wiederbeginn der Vereinstätigkeit herzlich willkommen.

Mit dem Ausdruck lebhaften Bedauerns gibt der Vorsitzende alsdann von dem im Laufe des Sommers erfolgten Hinscheiden der Vereinsmitglieder Geheimer Baurat Paul Bachmann, Kattowitz O.-Schl., Kgl. Eisenbahndirektor a. D. Paul Becker, Berlin-Friedenau, Generaldirektor Julius Nolte, Berlin, Regierungs- und Baurat Paul Schwanebeck, Frankfurt a. M. und Kgl. Eisenbahndirektor a. D. Emil Callam, Berlin, Kenntnis.

Namentlich der Tod des Letztgenannten, welcher eines der ältesten und treuesten Mitglieder und Ehrenmitglied des Vereins war, ruft allgemeine Teilnahme hervor.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen, denen der Vorsitzende ehrende Worte des Andenkens widmet, von ihren Plätzen.



Emil Callam †

Emil Callam †

Am 21. September d. J. ist das Ehrenmitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, Herr Königl. Eisenbahndirektor a. D. Emil Callam im fast vollendeten 73. Lebensjahre aus einem reich gesegneten Leben nach längerer Krankheit abberufen. Mit dem Verewigten ist eine der sympathischsten und markantesten Persönlichkeiten, welche dem Verein als Mitbegründer seit 1881 angehörten, aus unserem Kreise geschieden, und die Lücke, die sein Tod in unsere Reihen gerissen hat, wird sich nur schwer und allmählich schliefsen.

Emil Callam war am 22. Oktober 1835 zu Berlin als Sohn des Postdirektors J. Callam geboren. Nachdem er die Luisenstädtische Stadtschule und das Cöllnische Gymnasium seiner Vaterstadt besucht hatte, studierte er das Maschinenbaufach an dem damaligen Königlichen Gewerbeinstitut und genügte dann seiner Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger im Garde-Pionier-Bataillon zu Berlin. Nach Absolvierung der praktischen Tätigkeit in den Werkstätten von Wöhlert, Beermann, Pursche und Reich trat Callam im Jahre 1858 in den Staatseisenbahndienst und wurde hier zunächst in den Bureaus des Maschinenmeisters Graef und des Obermaschinenmeisters Rohrbeck in Bromberg beschäftigt, um sodann im Jahre 1860/1861 den Fahrdienst auf der Lokomotive zu erlernen und als Abnahme-Kommissar für Eisenbahn-Materialien bis zum Jahre 1864 in Saarbrücken, Dortmund, Essen, Steele, Aachen und anderen Orten für die Königliche Eisenbahndirektion Bromberg tätig zu sein.

Von 1865 bis 1867 bekleidete Callam die Stelle eines Eisenbahn-Werkmeisters zu Königsberg i. Pr., er wurde alsdann in gleicher Eigenschaft nach Berlin versetzt. Der deutsch-französische Krieg rief ihn mitten in Feindesland nach Chaumont (Departement Marne), wo es ihm vergönnt war, unter den schwierigsten Verhältnissen eine überaus verantwortungsreiche, wechselvolle und erfolgreiche Tätigkeit als Maschinenmeister zu entwickeln. Von 1876 bis 1885 war Callam der Eisenbahn - Kommission, dem späteren Eisenbahn-Betriebsamt zu Danzig zugeteilt; hier erfolgte am 31. März 1882 seine Ernennung zum Königlichen Eisenbahn-Maschinen-Inspektor. Gegen Ende des Jahres 1885 wurde er in gleicher Eigenschaft nach Berlin versetzt, wo er einige Jahre dem Eisenbahn-Betriebsamt Berlin-Nordhausen und dann dem Eisenbahn-Betriebsamt Berlin-Halle angehörte. Am 6. September 1890 wurde Callam zum Königlichen Eisenbahn-Direktor mit dem Range der Räte vierter Klasse befördert. Im Jahre 1897 liefs er sich in den Ruhestand versetzen.

Was den Verewigten vor allem auszeichnete, war seine Arbeitsfreudigkeit auf dienstlichem wie aufserdienstlichem Gebiete, ein ihn stets sicher leitendes Taktgefühl, gepaart mit einem stets heiteren und lebensfrohen Sinn. Im geselligen Verkehr wufste er stets vermittelnd zwischen älteren und jüngeren Kollegen einzutreten und wirkte durch seine Pflege vornehmer Geselligkeit immer anregend in engeren und weiteren Kreisen. Seine Freude am Schaffen betätigte der Verklärte dadurch, dafs er sich ehrenamtlich in den Dienst der Stadt Charlottenburg stellte und hier als Stadtverordneter auf dem weitverzweigten Gebiete der Technik durch sein umfangreiches Wissen und seine umfassenden Erfahrungen seinen Mitbürgern die wertvollsten Dienste leistete.

Mit besonderem Wohlwollen behandelte er seine Untergebenen und besonders auch das Lokomotiv-Personal, dem er in schwierigen Gerichts-Verhandlungen als Gutachter zur Seite stand. In Anerkennung seiner Tätigkeit wurde er vom Verein Deutscher Lokomotivführer zum Ehrenmitglied ernannt. Dem Vorstande des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure gehörte Callam seit 1889 an. Aufserdem war er Mitglied des Geselligkeitsausschusses und lange Jahre hindurch Vorsitzender dieses Ausschusses. Hier kam die heitere und gemütvolle Seite seines Wesens zu herrlichster und die reichsten Früchte zeitigender Geltung. Zahllos sind die geselligen und geistigen Genüsse, die wir dem rastlosen Eifer des Verewigten verdanken. Mit der Zahl der Vereinsmitglieder wuchsen auch in besonderem Mafse die Anforderungen, welche an die Pflege der Geselligkeit gestellt wurden. Hier traf Callams reiche Erfahrung und weltmännische Auffassung stets das Richtige und verschaffte unserem Verein alljährlich eine Reihe von Festlichkeiten von wahrhaft vornehmem Charakter. Er war ein Meister in der Pflege derjenigen Geselligkeit, bei welcher jeder Teilnehmer voll und ganz seine Befriedigung fand, mochten die Interessen des Einzelnen mehr auf idealem oder mehr auf materiellem Gebiete liegen. Er hat dieser ihm fast zu einem Bedürfnis gewordenen Tätigkeit obgelegen, so lange es seine Kräfte nur irgendwie gestatteten.

Seine grofsen und umfassenden technischen Kenntnisse, die er mit grofsem Eifer stets auch gegenüber den neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der Technik auf dem laufenden erhielt, verwendete er zum Besten des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure insbesondere noch in der Weise, dafs er als Mitglied des Preisrichter-Ausschusses zur Beurteilung der Beuthaufgaben viele Jahre hindurch tätig war.

Unser Verein erfüllte daher lediglich eine Pflicht der Dankbarkeit, als er den Verewigten unter Verleihung der goldenen Beuth-Medaille am 10. März 1906, dem Tage des 25jährigen Stiftungsfestes, zu seinem Ehrenmitgliede ernannte.

Die Mitglieder des Geselligkeitsausschusses hatten bereits die Feier seines siebzigsten Geburtstages dazu benutzt, ihm ein künstlerisches Angebinde zu widmen.

Während der letzten Zeit seines Lebens verfolgte er trotz seiner Krankheit noch mit regstem Interesse die Arbeiten und Veranstaltungen des Vereins. Von seiner Gattin und einer unverheirateten Tochter wurde er während seiner schweren Krankheit mit Hingebung gepflegt. Die Familie trauert um den Verlust des Vaters, der Verein um das Hinscheiden seines treuen Mitarbeiters.

Wir werden unserem hochverdienten Ehrenmitgliede dauernd ein ehrendes und dankbares Gedenken bewahren!

Paul Bachmann †

Nach kurzem schweren Leiden verschied am 5. August 1908 in der Universitätsklinik zu Breslau der Geheime Baurat Paul Bachmann aus Kattowitz, Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure seit dem Jahre 1892. Seit einigen Jahren leicht kränkelnd, hoffte er Genesung im schlesischen Gebirge zu finden und wurde dort unvermutet von einem Krankheitsanfall betroffen, der in wenigen Tagen seinen Tod herbeiführte, ehe noch der beabsichtigte operative Eingriff, zu dessen Ausführung er sich eilends nach Breslau bringen liefs, vollzogen werden konnte.

Geboren am 22. September 1852 zu Danzig, genofs Bachmann in der Heimatstadt seine Erziehung, studierte von 1873 bis 1876 Maschineningenieurwissenschaft an der Königlichen Gewerbe-Akademie zu Berlin, erhielt dann als Maschinen-Bauführer praktische Ausbildung in der Reparaturwerkstatt und im Fahrdienst auf der Lokomotive bei der Königlichen Direktion der Oberschlesischen Eisenbahn in Breslau bis 1877, wurde hierauf bis Ende 1880 mit Konstruktionsarbeiten bei der Königlichen Direktion der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn und bei der Königlichen Direktion der Berliner Stadtbahn in Berlin beschäftigt, bestand am 27. April 1882 die Prüfung zum Regierungsmaschinenmeister und war alsdann bei der Hauptwerkstätte Speldorf, im maschinentechnischen Bureau der Königlichen Eisenbahn-Direktion Köln (rrh) und beim Königlichen Betriebsamt Harburg tätig. Am 13. August 1887 zum Königlichen Regierungsbaumeister ernannt, erfolgte am 20. Mai 1890 seine Beförderung zum Königlichen Eisenbahnbauinspektor. Als solcher nach Breslau versetzt, übernahm er am 1. Juli 1890 die Leitung der dortigen Wagenreparatur-Abteilung und 1896 die der Hauptwerkstatt 1a, wurde am 28. April 1898 zum Königlichen Regierungs- und Baurat befördert, am 1. Juni 1900 zur Königlichen Eisenbahn-Direktion Kattowitz versetzt und am 1. September 1900 zum Direktionsmitglied daselbst ernannt, wo er zunächst als betriebsmaschinentechnischer und vom 1. April 1902 ab als Werksstätten-Dezernent tätig war. Am 21. April 1908 wurde ihm der Charakter als Geheimer Baurat verliehen.

Ausgestattet mit vorzüglichen Kenntnissen hat der Verstorbene in allen von ihm eingenommenen Stellungen Treffliches geleistet und durch hervorragenden Fleifs und unermüdliche Arbeitsfreudigkeit sich ausgezeichnet. Seinem Wirken ist zum gröfsten Teile die mustergültige Entwicklung der Oberschlesischen Eisenbahnwerkstätten zu danken, die gleichzeitig einen Einblick geben von der Fürsorge, die der Entschlafene seinen Untergebenen stets mit warmem Herzen entgegenbrachte.

Seine Leistungen, wie die Lauterkeit seines Charakters und die Aufrichtigkeit seiner freundschaftlich kollegialen Gesinnung sichern ihm ein ehrendes Andenken.

Paul Becker †

Am 6. August d. J. verstarb zu Friedenau nach langem schweren Leiden im Alter von 72 Jahren der Königliche Eisenbahn-Direktor a. D. Paul Becker, seit dem Jahre 1882 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Mit ihm ist ein Mann aus dem Leben geschieden, der seit vielen Jahren im Eisenbahndienste tätig war und sich durch sein schlichtes und offenes Wesen die Wertschätzung seiner Kollegen und die Achtung seiner Untergebenen errungen hat.

Geboren den 18. Juni 1836 zu Potsdam, widmete sich Paul Becker nach bestandenem Abiturientenexamen dem Maschinenbaufach. Er war von 1855 bis



1857 praktisch tätig in der Maschinen- und Schiffsbauanstalt von Früchtenicht & Brock, später Vulkan zu Bredow-Stettin, und studierte, nachdem er 1857 bis 1858 als Einjährig-Freiwilliger beim Garde-Jäger-Bataillon zu Potsdam gedient hatte, von 1858 bis 1861 an der Königlichen Gewerbe-Akademie zu Berlin. Seine erste Stellung hatte er von 1862 bis 1864 bei der Gesellschaft für Eisenbahnbedarf zu Berlin, deren Generaldirektor Pflug war. Bei seinem Uebertritt zur Königlichen Eisenbahnverwaltung wurde er zunächst 1865 zum Königlichen Eisenbahn-Werkmeister bei der Königlichen Ostbahn in Bromberg, 1867 zum Werkmeister in Kassel und 1869 zum Königlichen Eisenbahn-Maschinenmeister bei der Hessischen Nordbahn ernannt.

Während des deutsch-französischen Krieges 1870/71 war er in Nancy und Epernay als Eisenbahn-Maschinenmeister tätig und wurde in Anerkennung seiner Dienste während des Feldzuges durch Verleihung des eisernen Kreuzes ausgezeichnet.

Nach der Heimat zurückgekehrt, verwaltete er zunächst seine Stelle bei der Hessischen Nordbahn, wurde 1875 mit der Leitung der Werkstätte zu Elberfeld der Bergisch-Märkischen Bahn beauftragt und im Jahre 1876 als Betriebs-Maschinenmeister nach Hagen i. W. versetzt. Im Jahre 1882 bis 1889 war er Vorstand des Materialien-Bureaus der Königlichen Eisenbahn-Direktion Berlin und von 1889 bis 1895 Vorstand des Materialien-Bureaus der Königlichen Eisenbahn-Direktion Hannover und wurde 1882 zum Eisenbahn-Maschineninspektor, 1891 zum Königlichen Eisenbahn-Direktor ernannt. Im Jahre 1895 wurde er auf seinen Antrag zur Disposition gestellt und verzog nach Friedenau.

In allen seinen Stellungen war er von seinen Vorgesetzten geachtet und erwarb sich durch die Lauterkeit seines Charakters die Anerkennung weiterer Kreise. Vielen Mitgliedern unseres Vereins ist der Verstorbene während seines Aufenthaltes in Berlin näher getreten, er beteiligte sich rege an den Veranstaltungen des Vereins und erfreute sich wegen seines biederen Wesens besonderen Ansehens. Mit seiner trauernden Gattin und Tochter, welche den Verstorbenen während seiner Krankheit treu pflegten, betrauert der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure den Heimgang eines alten und treuen Mitgliedes und wird sein Andenken stets in Ehren halten.

Paul Schwanebeck †

Am 16. August d. J. entschlief sanft nach längerem Leiden im Alter von 54 Jahren der Regierungs- und Baurat Paul Schwanebeck, seit dem Jahre 1891 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Zu früh für seine Familie und seine zahlreichen Freunde und Kollegen ist derselbe abberufen worden. Der Familie ist der treusorgende Vater genommen worden; seine Kollegen und Freunde betrauern aufrichtig sein Hinscheiden und gedenken gern der gemeinsamen Arbeit sowie der im geselligen Kreis verlebten Stunden, wozu der Verstorbene mannigfach nach seinen Gaben beigetragen hat.

Paul Schwanebeck wurde geboren am 14. April 1854 zu Prenzlau, besuchte daselbst das Gymnasium und, nachdem er dort praktisch gearbeitet hatte, die Königliche Gewerbe-Akademie zu Berlin und bestand mit gutem Erfolge am 28. Juli 1877 die erste Staats-Prüfung als Maschinen-Bauführer. Darauf wurde er in der Königlichen Eisenbahn-Werkstatt zu Stargard i. P. und später beim Neubau der Berliner Stadtbahn beschäftigt. Im Jahre 1884 bestand er die zweite Staats-Prüfung und wurde zum Regierungs-Maschinenmeister ernannt. Er war ein halbes Jahr in Bauführerstellung in Cöln tätig und wurde dann der allgemeinen Bauverwaltung überwiesen, und zwar bekam er eine Stellung als Königlicher Regierungs-Maschinenmeister bei der Rhein-Strombauverwaltung in Coblenz. Er leitete hauptsächlich die Sprengungen bei Bingen im Rhein. 1888 kam er zur Staats-Eisenbahn-Verwaltung zurück, und wurde als Regierungsbaumeister der Werkstatt zu Halle a. S. überwiesen. 1891 wurde er nach Berlin zum Eisenbahn-Betriebsamt der Stadt- und Ringbahn versetzt, nachdem er bei dem Neubau der Berliner Stadtbahn schon als Bauführer tätig war. 1892 wurde er zum Eisenbahnbauinspektor ernannt und 1895 wurde er als Hilfsarbeiter an die neugegründete Eisenbahn-Direktion zu Königsberg i. P. versetzt. 1898 wurde er Vorstand der Königlichen Eisenbahn-Maschinen-Inspektion zu Kiel. Dort gründete er den Spar- und Bauverein, und unter seiner Leitung wurde eine Anzahl Arbeiterhäuser für Eisenbahnbeamte erbaut. Während seiner Tätigkeit als Vorstand der Maschineninspektion Kiel wurde ihm vom Grofsherzog von Oldenburg das Ritterkreuz 2. Klasse des Grofsherzoglich-Oldenburgischen Haus- und Verdienstordens des Herzogs Peter Friedrich Ludwig verliehen und vom König von Schweden das Ritterkreuz 1. Klasse des Königlich Schwedisch u. Norwegischen Wasaordens. Zum Regierungs- und Baurat wurde er 1901 ernannt. Im Jahre 1904 wurde er nach Frankfurt a. M. versetzt und ein Jahr später Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion daselbst. Er mufste am 1. September 1907 den Dienst wegen Krankheit verlassen, der er am 16. August 1908 in Ahrweiler erlegen ist.

In allen seinen dienstlichen Stellungen hat Schwanebeck mit hervorragender Treue gewirkt und das ihm in seinen vielseitigen Stellungen übertragene Arbeitsgebiet mit eisernem Fleifs bewältigt.

Er war ein echter Märker und besafs neben der zähen Ausdauer und Arbeitsfreudigkeit in seinem Berufe die Eigenschaft, seine Freunde und Kollegen durch seinen hervorragenden Humor und seine geselligen Eigenschaften zu erfreuen, was seinen Altersgenossen und auch den Mitgliedern des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure während seiner Anwesenheit in Berlin noch in guter Erinnerung geblieben ist. Leider wurde der Ausübung seines Berufes sowie der Pflege der Geselligkeit durch seine schwere Erkrankung nur allzufrüh eine Schranke gezogen.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure, seine Kollegen und Freunde werden das Andenken an den Verstorbenen in hohen Ehren halten.

Julius Nolte †

Am 17. August d. J. entschlief im 50. Lebensjahre der Generaldirektor der Neuen Gas-Aktien-Gesellschaft, Julius Nolte, seit dem Jahre 1890 Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Er wurde in der Vollkraft seines Schaffens seiner Familie und seinem Amte durch einen frühzeitigen Tod entrissen. Der Verewigte war bis kurz vor seinem Tode in unermüdlicher Pflichttreue in seinem Amte tätig.

Julius Nolte wurde geboren den 24. Juli 1859 zu Berlin als Sohn des Generaldirektors Wilhelm Nolte der Neuen Gas-Aktien-Gesellschaft daselbst. Julius Nolte besuchte in Berlin das Wilhelmsgymnasium und absolvierte die Friedrich-Werdersche Oberrealschule, studierte dann in Lausanne und später auf der Technischen Hochschule in Hannover und genügte seiner Militärpflicht beim Eisenbahn-Regiment in Berlin. Er trat in die Dienste der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft zu Dessau und wurde dann zum Direktor der Gasanstalt Rixdorf ernannt; später ging er als Ober-Ingenieur in die Dienste der Neuen Gas-Aktien-Gesellschaft, deren Generaldirektor er im Jahre 1889 wurde.

Nolte wirkte in seinen sämtlichen Stellungen mit grofsem Eifer und war seinen Untergebenen stets ein leuchtendes Vorbild treuester Pflichterfüllung. Durch seinen biederen Charakter, sein leutseliges Wesen und nie versagenden Fleifs hat er sich die Hochschätzung seines Aufsichtsrates und weiter Kreise erworben. Den Beamten der von ihm geleiteten Gesellschaft zeigte er stets ein offenes und hilfsbereites Wesen.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure wird sein Andenken in Ehren halten.

Der Bericht über die Versammlung am 26. Mai d. Js. wird zur Einsichtnahme für die Mitglieder ausgelegt und die Abstimmung über die eingegangenen Aufnahmegesuche veranlafst.

Dem Antrage, den vom Vereinsvorstande mit der Verlagsbuchhandlung von R. Oldenbourg, Berlin und

München, in Sachen des von Herrn Kgl. Baurat Guillery herausgegebenen „Handbuches über Triebwagen für Eisenbahnen" abgeschlossenen Verlagsvertrag zu genehmigen, wird stattgegeben, desgleichen dem Antrage, die Kosten von 3000 Mark für die Freiexemplare der Vereinsmitglieder den gestifteten Fonds zu entnehmen.

Herr **Dopp** sen. nimmt bei dieser Gelegenheit Veranlassung, auf das Unzuträgliche der neuen Schreibweise des Wortes „Wage" mit einfachem a hinzuweisen. In der Mehrzahl lasse das Wort nicht erkennen, ob Fuhrwerke oder Wiegevorrichtungen gemeint sind. Für beide Arten von Geräten haben aber auch ihre Erzeugungsstellen und deren Besitzer, sowie deren Erbauer in den zusammengesetzten Worten in Einheit und Mehrheit „Wagen-Fabrik", „Wagen-Fabrikant", „Wagen-Bauer" die gleiche Wortbezeichnung, wenn das alte deutsche Wort Waage mit zwei a nicht wieder eingeführt wird. Das gleiche trifft zu für wichtige Teile beider Arten Geräte, z. B. für „Wagenachse", „Wagengestell", „Wagenkasten" usw. Deshalb ist es unumgänglich, dafs das Wort Waage mit zwei a für alle Wiegevorrichtungen wieder eingeführt wird.

Bei der dritten Beratung der neuen Eichordnung wäre deshalb dem Antrage des Reichstagsabgeordneten Raab, das Wort Wage mit einem a wieder in das Wort mit zwei a umzuwandeln, sicherlich Folge gegeben worden sein, wenn nicht zu der schon zu grofsen Tagesordnung an diesem Tage noch ein stundenlanger Redekampf über die zu der dritten Beratung gestellten Anträge der Sozialdemokratischen und Freisinnigen Partei stattgefunden hätte, welche die Verstaatlichung der Eichämter bekämpften, und es deshalb zu mehrfachen namentlichen Abstimmungen gekommen ist, sodafs dieser eingeschobene kleine Raab'sche Antrag im Drange der Zeit keine Würdigung gefunden hat. Die Tagesordnung mufste aber erschöpft werden, weil am Schlusse dieser Sitzung der Reichstag sich vertagte und in die Sommerferien ging.

Deshalb ist notwendig, dafs die in erster Linie leidenden Industriellen, also die Fabriken und Erbauer von Fuhrwerken sowie von Wiegevorrichtungen die Wiedereinführung des früheren Wortes Waage mit zwei a anstreben und es dürfte auch im Interesse der technischen Vereine liegen, die dahingehenden Bestrebungen zu unterstützen.

Nunmehr erteilt der **Vorsitzende** Herrn Professor L. Troske, Hannover, das Wort zu seinem Vortrage:

Der Simplontunnel und seine Bauschwierigkeiten.

Der Vortragende führte zunächst die Zuhörer an der Hand einer grofsen Zahl vortrefflicher Lichtbilder in die majestätische Hochgebirgswelt des Simplonmassivs, schilderte an ihrer Hand die prächtige „Simplonstrafse" zwischen Brig und Iselle (Endpunkte des grofsen Tunnels) und erläuterte sodann die schwierige Vermessung und Absteckung der Tunnelachse durch Prof. Rosenmund. Unter Vorlegung einer reichen Sammlung von Karten, Zeichnungen und Photographien nebst Bohrer- und Gesteinsproben wurde den Hörern ein anschauliches Bild der Bohr- und Sprengarbeiten vor Ort, der Aufweitung und Ausmauerung des Tunnels in den rückwärtigen Strecken, der gewaltigen Wassereinbrüche und der bösen Druckstelle auf der Südseite entrollt. Auch die in gesundheitlicher Hinsicht für die Beamten und Arbeiter getroffenen Einrichtungen, wie gedeckte Fahrhalle vom Tunnelportal bis zur Aufsenstation mit ihren unmittelbar anschliefsenden Ankleide- und Baderäumen, die Kranken- und Wohnhäuser nebst Wasserversorgung wurden an der Hand von Lichtbildern erörtert, desgleichen die bei einem so langen Tunnel (= 19 803 m) von besonderer Wichtigkeit erscheinenden Fragen:

1. Art der Energiegewinnung (insgesamt über 4000 PS),
2. Art der Bohrung,
3. „ „ Lüftung und Kühlung,
4. „ „ Transporte.

Aus der Fülle des aus eigener Anschauung und auf Grund wiederholten eingehenden Studiums an Ort und Stelle vom Vortragenden Gebotenen sei hier mit Rücksicht auf die früheren Veröffentlichungen der Annalen*) über den Simplontunnel nur das Folgende auszugsweise wiedergegeben.

Vornehmlich traten beim Bau fünf Hauptschwierigkeiten auf.

a) Das wirkliche Schichtenprofil wich erheblich von dem seitens der Unternehmung dem Bauprogramm zu Grunde gelegten ab. In der mittleren etwa 7 km langen Strecke wurde nicht trockener, steil aufgerichteter Gneis angetroffen, sondern wasserführende und flach, selbst wagerecht gelagerte Schichten, was die Bohrarbeiten und Ausmauerung ungemein erschwerte.**)

b) Die Gesteinswärme stieg auf der Nordseite bis 56° C, während man nach den Erfahrungen am Mont Cenis und Gotthard auf höchstens 42° gerechnet hatte.

c) Auf der Südseite wurden bei km 4 bis 4,45 kalte Quellen von 12 bis 16 Grad angeschlagen, die unter hohem Druck standen und bis zu 1200 l/sek Wasser in das Stolleninnere ergossen, was den Vortrieb erheblich gestört und verzögert hat.

d) Unmittelbar an diese Wasserstrecke schlofs sich eine Druckstelle an von solcher Brüchigkeit und Druckstärke, dafs jede noch so kräftig bemessene Holzauszimmerung in kurzer Zeit zerdrückt wurde. Nur Eisenrahmen aus 40 cm hohem I Eisen mit Holz-, gröfstenteils aber mit Betonauskleidung hielten leidlich stand. So wurde gleichsam ein Eisenbetonstollen geschaffen, zwar nur 42 m lang, aber diese kurze Strecke hat rund 1½ Jahr für Vortrieb, Aufweitung und Ausmauerung erfordert. Letztere hat hier eine Querschnittsfläche von 52 qm, während die regelrechte Art nur 5,67 qm Fläche zeigt. Die Kosten belaufen sich denn auch auf rund 20000 M für das lfd. m.

e) Als die Vortriebe der Nord- und Südseite sich bis auf etwa 2 km einander genähert hatten, traten heifse Quellen auf von 45 bis 48° und selbst 50°. Sie waren der schlimmste Feind der Tunnelbauer, denn sie muteten diesen geradezu Unmenschliches zu. Doch auch hier blieb der Mensch schliefslich Sieger.

Als dann am 24. Februar 1905 der lang ersehnte Durchschlag erfolgte, der die Vollendung des Riesenwerkes sicherstellte, da wurde dieser von der ganzen zivilisierten Welt freudigst begrüfst. Die beiden Tunnelachsen wichen nur unerheblich von einander ab, nach späterer genauer Messung um 202 mm in der Wagerechten und 87 mm in der Höhe, ein glänzendes Zeugnis für die sorgfältige Vermessung.

Auf der Nordseite sind 10385 m erbohrt worden, auf der Südseite 9385 m (gemessen von den Mündungen der Richtstollen).

Dank der vortrefflichen und reichlichen Lüftung des Tunnels und der Stollen sowie der fürsorglichen Mafsnahmen der Unternehmung für das Wohlergehen der Arbeiter sind hier am Simplon die Verluste an Menschenleben auf ein geringes Mafs beschränkt geblieben. Die den Getöteten in Iselle am Bergeshang gewidmete Gedenktafel zählt 22 Todesfälle auf der Nordseite auf und 20 auf der Südseite.

Am 25. Januar 1906 durchfuhr der erste Probezug den Tunnel; letzterer wurde am 1. Juli jenes Jahres dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Die Unternehmung hat für sämtliche Tunnelarbeiten einschl. Herstellung und teilweiser Ausmauerung des Parallelstollens sowie Beschotterung und Gleisverlegung im Haupttunnel den Betrag von 58,2 Millionen Francs erhalten, worunter 8,4 Millionen Francs für die Werkstattsanlagen in Brig und Iselle. Wird der Parallel-

*) Annalen Band 58, Seite 112 ff., Band 60, Seite 193 ff.

**) Vergl. näheres in „Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Winterthur", 1904, V. Heft, Vortrag von Sulzer-Ziegler über den Simplontunnel; desgl. Eclogae Geologicae Helvetiae, 1904, Vol. VIII No. 4, Prof. Heim: Ueber die geologische Voraussicht beim Simplontunnel.



stollen demnächst ausgebaut, wozu die Unternehmung in diesem Jahre von den schweizerischen Bundesbahnen aufgefordert worden ist, so erhält sie dafür vertragsmäfsig 19,5 Millionen Francs.

Der Tunnel wird elektrisch betrieben, wofür die Energie den alten, jedoch mit neuen Turbinen ausgestatteten Tunnelkrafthäusern entnommen wird (Drehstrom von 3300 Volt und 16 Perioden). Die Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz) hatte diesen Betrieb anfänglich auf ihre Kosten innerhalb 5 Monate eingerichtet. Seitens der Behörde war ihr zur Bedingung gemacht, das landschaftlich schöne Bild des bergumsäumten Rhonetales bei Brig nicht durch die Oberleitung und deren Masten zu stören und die Sichtbarkeit der Flügelsignale nicht zu beeinträchtigen. Sie hat diese Aufgabe in vorzüglicher Weise gelöst.

Sämtliche Züge werden elektrisch gefahren mit Ausnahme zweier Nachtzüge, die aus betriebstechnischen Gründen durch Dampflokomotiven befördert werden. Die Bundesbahnen führen die Tunnelzüge bis Domodossola durch. Die italienische Strecke von Iselle bis zur letztgenannten Station ist aber noch nicht für den elektrischen Betrieb eingerichtet. Zurzeit sind 4 elektrische Lokomotiven in Brig vorhanden, davon sind zwei von der 3/5 Bauart (Valtellinatype); die beiden andern sind neueren Ursprungs mit 4 gekuppelten Achsen. Diese 4/4 Bauart hat sich bestens bewährt. Das Dienstgewicht beträgt rd. 68 t, der Triebraddurchmesser 1250 mm, der feste Radstand mifst 4600 mm, der gesamte 8000 mm. Die beiden Endachsen sind drehbar und seitlich verschiebbar. Jeder der 2 Motoren leistet regelrecht 500 PS und verträgt eine Ueberlastung bis rd. 1100 PS. Bemerkenswert ist ihre Schaltung mit veränderlicher Polzahl und die dadurch erzielte vierfache Abstufung der Umlaufzahl, also auch der Fahrgeschwindigkeit.

Nachstehende Uebersicht gibt die betreffenden Zahlwerte.

Jeweilige Polzahl der Motoren	Umlaufzahl des Rotors in der Minute	Fahrgeschwindigkeit in km/Std.
16	109,3	26,7
12	151	35,6
8	229	54,0
6	310,8	73,2

Durch diese Geschwindigkeitstufen ist ein genügend enges Anschmiegen des Zugbetriebs an die Streckenverhältnisse erreicht. (Steigung von Brig bis Tunnelmitte = 2 ‰, von Iselle bis zur letzteren = 7 ‰, auf dem Bahnhofsgelände wechselnd).

Die Bundesbahnen haben am 1. Juni d. Js. die gesamte elektrische Einrichtung mit den 4 Lokomotiven zum Preise von 1240000 Frcs. übernommen.

Der Vortragende schlofs seine mit grofsem Beifall aufgenommenen Ausführungen im Hinblick auf die in rastloser Energie erzielten Leistungen der Ingenieure mit den Worten des Sophokles:

„Vieles Gewaltige lebt, doch nichts,
Was gewaltiger als der Mensch!"

Eine Besprechung schlofs sich an den Vortrag nicht an.

Als ordentliche Mitglieder wurden der Abstimmung gemäfs in den Verein aufgenommen die Herren Eisenbahnbauinspektoren Adolf Cornelius und Wilhelm Israel in Königsberg i. Pr. sowie Herr Regierungsbauführer Adolf Storck in Dortmund und Herr Regierungsbauführer Karl Vogt in Danzig.

Der Bericht über die Versammlung am 26. Mai d. J. wird genehmigt.

Hierauf schliefst der Vorsitzende die Versammlung.

Die weiteren Fortschritte der elektrischen Eisen- und Stahlgewinnung

von Dr. Albert Neuburger-Berlin

(Mit 4 Abbildungen)

Bereits in unserem vorigen, in dieser Zeitschrift (Band 58, S. 103 ff.) veröffentlichten Berichte über die elektrische Eisen- und Stahlgewinnung haben wir darauf hingewiesen, welch rasche Fortschritte dieser neueste Zweig metallurgischer Entwicklung seit der kurzen Zeit seines Bestehens gemacht hat. Diese Fortschritte haben sich inzwischen noch vermehrt, und allenthalben, sowie in fast allen Ländern, in denen Wasserkräfte oder Erze oder beide zusammen vorkommen, macht sich eine rege Tätigkeit geltend. Ueberblicken wir die Bestrebungen, durch die sie sich äufsert, so lassen sich hauptsächlich vier Richtungen unterscheiden:

1. die Herstellung von Qualitätsstahl und wertvollen, z. T. neuen Eisenlegierungen,
2. die Gewinnung von Roheisen auf elektrischem Wege,
3. die Verarbeitung von z. T. hochprozentigen Eisenerzen und Eisensanden, die wegen ihrer Beschaffenheit für die Verschmelzung im Hochofen nicht geeignet sind, auf elektrischem Wege, und endlich
4. die Konstruktion neuer Oefen für die Elektrometallurgie des Eisens.

Was zunächst die unter 1 angeführten Bestrebungen zur Herstellung von Qualitätsstahlen und wertvollen z. T. neuen Eisenlegierungen anbetrifft, so können wir die hierauf begründete Fabrikation bereits mit Recht als einen in Deutschland eingeführten und schon heimisch gewordenen Zweig der Eisenindustrie betrachten. Er eignet sich auch deshalb am besten für deutsche Verhältnisse, weil bei ihm die Herstellungskosten weniger in Betracht kommen, als bei anderen Zweigen des Hüttenwesens. Man ist deshalb nicht auf die Verwendung billiger Wasserkräfte angewiesen und kann ruhig mit etwas teuerer einheimischer Kohle arbeiten, ohne befürchten zu müssen, dafs deshalb die Rentabilität irgendwie in Frage gestellt wird. Ein Beispiel möge das erläutern: Die feinen Qualitätsstahle und Legierungen, wie sie auf elektrischem Wege erhalten werden können, und die in Bezug auf ihre Eigenschaften teilweise die besten Sorten von Tiegelgufsstahl hinter sich lassen, werden je nach ihrer Beschaffenheit mit Preisen bezahlt, die bis zu 1000 M und darüber pro Tonne schwanken. Die Herstellungskosten aber bewegen sich zwischen 300 M und 500 M. Es ist leicht einzusehen, dafs bei so gearteten Verhältnissen die Rentabilität immer gesichert bleibt und dafs es in Bezug auf sie keine grofse Rolle spielt, ob man den elektrischen Strom aus Wasserkräften oder ob man dafür den teuereren Strom aus Kohle verwendet. Wir werden später genaue Angaben in Bezug auf die Anzahl der zur Ausbringung einer Tonne Qualitätsstahls aufzuwendenden Kilowattstunden machen und es läfst sich an Hand dieser dann leicht berechnen, dafs man zur elektrischen Gewinnung feiner Qualitätsstahle ruhig teuere Kohle zur Erzeugung der Elektrizität verwenden kann, ohne dafs der finanzielle Erfolg dadurch erheblich in Frage gestellt wird. Ganz anders liegen, wie wir ebenfalls weiter unten sehen werden, die Verhältnisse bei der Roheisengewinnung.

Angesichts der geschilderten Umstände stellt also die Erzeugung von Elektrostahl und von elektrisch gewonnenen Eisenlegierungen ein äufserst rentables Feld dar. So darf es uns denn auch nicht wundern, dafs trotz der hohen Lizenzen, die die Patentinhaber verlangen, und trotz der Bedingungen in Bezug auf die Preisgestaltung, die sie ihren Lizenznehmern auferlegen und die den Zweck haben, die Verkaufpreise auf einer bestimmten Höhe zu halten, immer noch, wie man hört, zahlreiche Lizenzen genommen werden. Ihre Zahl läfst sich nicht genau angeben, da nur eine Anzahl von

Werken den von ihnen hergestellten Elektrostahl in den Handel bringt, während eine grofse Anzahl, die als Lizenznehmer bezeichnet werden — und darunter sehr grofse —, ausschliefslich für ihren eigenen Bedarf arbeiten. Ebensowenig wie die Zahl der Lizenzen darf uns aber der Umstand wundern, dafs von den verschiedensten Seiten versucht wird, neue Verfahren zu erfinden, die es ermöglichen, unabhängig von den bisherigen Elektrostahl zu fabrizieren. Diese Verfahren lehnen sich in Bezug auf ihren Grundgedanken grofsenteils an das eine oder andere der bereits in dieser Zeitschrift Band 55, S. 181 ff. beschriebenen an und suchen sie mit mehr oder weniger Geschick zu umgehen. So entwickelt sich denn gerade auf dem Gebiete der Elektrostahlgewinnung ein aufserordentlich lebhafter Wettbewerb.

Der Elektrostahl hat sich bereits gut eingeführt. Insbesondere für rollendes Material hat er sich vorzüglich bewährt und so ist die Nachfrage — vor allem seitens der Automobilfabriken — eine sehr lebhafte. Es werden vor allem stark beanspruchte Teile daraus hergestellt. Man hat sich in dieser Hinsicht bereits so an die Verwendung von Elektrostahl gewöhnt, dafs man auch billigere Sorten durch sehr billige Elektrostahlsorten in der Preislage von etwa 500 M pro Tonne ersetzt. Die Militärbehörden verschiedener Länder benutzen den Elektrostahl zur Herstellung von Geschossen und Panzerschutzschilden für die Geschütze. Im königlichen Schmelzwerk zu Turin sind zu diesem Zwecke besondere Oefen aufgestellt worden, in denen Eisenschrott, Erz und Sprengstücke niedergeschmolzen und in Elektrostahl umgewandelt werden. Auch Panzerplatten soll man dort herstellen. Kjellinstahl hat schon verschiedentlich zur Anfertigung von Tresors und Kassenschränken Verwendung gefunden; feine Werkzeuge und Werkzeugmaschinen aller Art werden in immer steigendem Mafse aus elektrisch gewonnenem Stahl, sowie aus in gleicher Weise erzeugten Eisenlegierungen hergestellt. Damit sind natürlich die Verwendungsmöglichkeiten für feine Sorten von Elektrostahl noch lange nicht erschöpft; es liegt ja in der Natur der Sache, dafs es unmöglich ist, sie alle aufzuzählen oder die Gebiete irgendwie erschöpfend zu behandeln, auf denen sich die Verwendung von Elektrostahl denken läfst. Dafs diese sich mit der Zeit ganz beträchtlich vermehren werden, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Die einzige Frage, die hier noch zu erörtern wäre, ist die, wo die untere Grenze für die Anwendung von Elektrostahl liegt, d. h. für welche Verwendungsarten es sich empfiehlt, gewöhnliche Stahlsorten zu nehmen und von Elektrostahl abzusehen. In Bezug auf die Eigenschaften gibt es hier keine untere Grenze, da eben der elektrische Stahl in Bezug auf seine Güte mit allen anderen Stahlsorten zu konkurrieren vermag und sie meist übertrifft. Lediglich der Preis ist es, der eine solche Grenze schafft. Man kann auch billigen Elektrostahl herstellen, dessen Gestehungskosten sich auf etwa 150 M pro Tonne belaufen. Er ist dann aber, wie man sieht, teuerer als der gewöhnliche Bessemerstahl, wie er für Handelsware, z. B. Träger, Stabeisen usw. in Frage kommt. Mit Recht betonte deshalb Professor Eichhoff in einem vor dem „Verein Deutscher Eisenhüttenleute" gehaltenen Vortrag, dafs billige Stahlsorten vorerst nur in solchen Ländern rentabel hergestellt werden können, wo Wasserkräfte zu Verfügung stehen. Er erläuterte dies an den Beispielen der Erzeugung von Elektrostahl nach dem Verfahren von Héroult. In dem bisher gebauten gröfsten Ofen für 5 Tonnen Chargen ist, wie er ausführte, bei kaltem Schrotteinsatz zur Erzeugung einer Tonne Stahl immer noch ein Kraftaufwand von 870—752 Kilowattstunden erforderlich. Wird das Material jedoch in einem Martin- oder Thomasprozefs vorgeschmolzen, wird also mit heifsem Einsatz gearbeitet, so werden immer noch 200—300 Kilowattstunden verbraucht. Diese Menge sinkt mit der Verwendung gröfserer Oefen. In einem 1,5 Tonnenofen gehen aufserdem noch etwa 48 pCt. der verwendeten Kraft durch Ausstrahlung verloren. Nun kann aber der Fassungsraum eines elektrischen Ofens leicht auf 10 Tonnen gesteigert werden, ohne dafs sich die Ausstrahlungsverluste entsprechend vermehren. Seine Oberfläche verhält sich zu der eines 1,5 Tonnenofens wie 2 : 1. Demnach würde der Kraftverbrauch eines 10 Tonnenofens, in dem in zwei Stunden eine Charge fertiggestellt werden soll, der folgende sein:

$0{,}40 \times 200 \times 10000 = 800000$ Kalorien
$= 930$ Kilowattstunden.

(Es ist hierbei heifser Einsatz und Erwärmung um 200 Grad vorgesehen.)

Für das Schmelzen der Schlacken	450	„
und für die Ausstrahlung . . .	250	„
	1630 Kilowattstunden.	

Es entspricht dies 163 Kilowattstunden für die Tonne Stahl. Je weniger fein aber eine Stahlsorte sein soll, desto weniger weit ist es nötig, die Reinigung fortzusetzen, desto geringer wird also der Elektrizitätsverbrauch werden. Für mittelfeine Stahlsorten mit nicht so weitgehender Reinigung läfst sich daher die obige Zahl noch auf etwa 130 Kilowattstunden für die Tonne ermäfsigen. Hier — bei den mittelfeinen Stahlsorten — beginnt also die Rentabilität der elektrischen Verfahren bereits einzusetzen, und während sie bei den gewöhnlichen Sorten überhaupt nicht vorhanden ist, wenigstens nicht da, wo die Elektrizität aus Kohle erzeugt werden mufs, steigt sie mit der Feinheit des erzeugten Produktes, um bei den sehr feinen Stahlsorten einen ganz erheblichen Umfang anzunehmen.

Ueber das von uns bereits früher in dieser Zeitschrift (Band 55, Seite 181 ff. und Band 58, S. 103 ff.) schon mehrfach beschriebene Héroult'sche Verfahren hat Professor Eichhoff in dem eben erwähnten Vortrag gleichfalls weitere Ausführungen gemacht, die im ganzen und grofsen gegenüber dem, was wir schon in unseren damaligen früheren Berichten anführten, nichts Neues bringen. Als das wichtigste Moment seiner Ausführungen möchten wir hervorheben, dafs bei der Gesellschaft „Elektrostahl G. m. b. H." in Remscheid, auf die sich dieselben bezogen, wohl ebenso wie in allen anderen Betrieben, in denen das Héroult'sche Verfahren ausgeübt wird, nicht mehr, wie dies ursprünglich von Héroult beabsichtigt war, mit Widerstandserhitzung, sondern mit Lichtbogenerhitzung gearbeitet wird. Man scheint in dem Eintauchen der Elektroden in die Schlacke doch den einen oder anderen Haken gefunden zu haben, und so arbeitet man jetzt in der Weise, dafs man das untere Ende der Elektroden etwa 45 mm über die Schlacke stellt. Zwischen ihr und den Elektroden spielt dann ein Lichtbogen, der zunächst die dünne Schlackenschicht und dann das darunterliegende Eisenbad erhitzt. Es wird im allgemeinen mit heifsem Einsatz und zwar in der Weise gearbeitet, dafs etwa 1,5—2 Tonnen flüssigen Stahls aus einem kippbaren Martinofen nach System Wellmann entnommen und unter Zurückhaltung der Schlacke in den elektrischen Ofen gegossen werden. Dort findet dann in der von uns schon früher beschriebenen Weise der Raffinationsprozefs statt, während dessen die Schlacke mehrmals abgezogen und durch Zugabe schlackenbildender Zusätze wieder erneuert wird. Die Schlacke sowie eingebrachtes Manganerz wirken desoxydierend und es wird durch sie jede Spur von Sauerstoff vollkommen aus dem Eisen entnommen. Dann wird mittels einer besonderen Eisen-Kohlenstofflegierung, die der Gesellschaft patentiert ist und der sie den Namen „Karburit" gegeben hat, sowie durch Zugabe von Mangan und Ferrosilicium nachgekohlt. Die Mengen dieser Zusätze werden so bemessen, dafs genau die gewünschte Menge von Kohlenstoff im Stahl enthalten ist; es läfst sich auf diese Weise jede Stahlsorte und zwar absolut genau in der Zusammensetzung, in der sie gewünscht wird, erzielen. Nun hängen ja die Eigenschaften eines Stahls nicht lediglich von seinem Gehalt an Kohlenstoff, sondern neben seiner metallographischen Beschaffenheit in erster Linie auch von dem an Phosphor und Schwefel ab. In dieser Hinsicht arbeitet das Verfahren gut. Der Phosphorgehalt kann durch dasselbe bis auf 0,003 und 0,005 pCt., der Schwefelgehalt bis auf 0,007 und

0,012 pCt. reduziert werden. Die Grenzen, innerhalb deren sich der Gehalt an Kohlenstoff, Mangan und Silicium der vorherigen Berechnung entsprechend praktisch genau innehalten läfst, schwankt zwischen 0,03 und 0,05 pCt. Wie man also sieht, ist das Verfahren in hüttenmännischer Beziehung aufserordentlich gut durchgearbeitet, denn es lassen sich nach demselben die Mengen der einzelnen Bestandteile und damit die Qualität des Stahls sehr genau regulieren. Der Stromverbrauch des Héroult'schen Verfahrens ist wie aus den von uns bereits in Band 58, Seite 104 ff. erwähnten Arbeiten der kanadischen Kommission hervorgeht, etwas gröfser als bei anderen, insbesondere beim Kjellin'schen Verfahren. Auch dies wird durch den Vortrag von Eichhoff im ganzen und grofsen bestätigt, doch spielen, wie wir bereits am Eingang unserer Ausführungen dargelegt haben, bei feinen Stahlsorten die Gestehungskosten resp. ein etwas gröfserer oder geringerer Verbrauch an elektrischer Energie mit Hinsicht auf den Verkaufswert keine allzu grofse Rolle.

In Bezug auf diese Gestehungskosten ist des weiteren zu bemerken, dafs zum Betriebe eines Ofens zwei Mann und ein Junge nötig sind, wozu bei Verarbeitung kalten Materials noch ein bis zwei Chargierer kommen. Der Elektrodenverbrauch schwankt mit der Ofengröfse und beträgt bei kaltem Einsatz 3—4, bei heifsem 1—2,5 M. pro Tonne. Besonders interessant ist es, wie sich die Gestehungskosten mit der Vergröfserung der Oefen verringern. Bei Verwendung von Wasserkraft zu einem Preis von 1,7 Pfennig pro Kilowattstunde sowie einem solchen von 48 M für die Tonne Schrott, betragen dieselben bei einem Zweitonnenofen 95 M, bei einem Fünftonnenofen 84,30 M bei kaltem Einsatz, natürlich ohne Berechnung der Arbeitslöhne, des Elektrodenabbrandes, der Reparaturkosten des Ofens usw. Bei heifsem Einsatz und einem Preise von 60 M pro Tonne Schrott stellen sie sich für einen Zweitonnenofen auf 84,60 M, bei einem Fünftonnenofen auf 78 M. Das diese Verbilligung bei Verwendung gröfserer Oefen auf die Verminderung der Ausstrahlung zurückzuführen ist, haben wir bereits oben ausführlich dargelegt.

Ueber die physikalischen Eigenschaften des Elektrostahls, wie er nach dem Héroult'schen Verfahren gewonnen wird, liegen uns keine amtlichen Prüfungsergebnisse wie über den Kjellinstahl vor, wenn wir von denjenigen der kanadischen Kommission absehen, auf die wir früher bereits kurz eingegangen sind. Genaue Untersuchungen über ihn hat Professor Guillet in Paris angestellt, die besonders deshalb interessant sind, weil sich nach ihnen ein Vergleich mit basischem Martinstahl und Tiegelstahl ergibt. Wir geben deshalb die von Guillet erhaltenen Resultate nachstehend wieder:

Technisch und finanziell ähnlich wie bei der Herstellung von Elektrostahl liegen die Verhältnisse bei der neuen Eisenlegierungen. Die Gewinnung dieser bietet ebenfalls ein neues und aussichtsvolles Feld für die elektrische Eisenindustrie, ein Feld, das vor allem deshalb besonders ausgezeichnet ist, weil es sich als ein sehr erweiterungsfähiges darstellt. Die Zahl der technisch verwendeten Eisenlegierungen war bisher keine allzugrofse. In Hüttenbetrieben selbst wurden hauptsächlich das Ferromangan und das Ferrosilicium verwendet. Aufserdem hat man zur Herstellung von Werkzeugstahl, Lagern, Lagerschalen, als Schleif- und Poliermaterial usw., einzelne Eisenlegierungen, in erster Linie Ferrochrom und Ferrowolfram genommen.

Die neue Aera in der Gewinnung dieser Legierungen ist hauptsächlich durch zwei Momente charakterisiert, einmal dadurch, dafs zu den bekannten Legierungen noch eine Anzahl neuer hinzugekommen ist, und dann dadurch, dafs man mit Erfolg den elektrischen Ofen zu ihrer Herstellung verwendet hat.

Die Verwendung des elektrischen Ofens zur Gewinnung von Eisenlegierungen bedeutet insbesondere für das Ferromangan und Ferrosilicium, die bisher in der Hauptsache im Hochofen gewonnen wurden, einen Fortschritt. Der elektrische Ofen ermöglicht es, sie viel höher anzureichern und dadurch bedeutend wertvollere Produkte zu erzielen. Als Oefen kann man im allgemeinen alle Ofentypen verwenden, die sich zur elektrischen Eisengewinnung eignen. In diesen werden dann die Eisen- und Mangan- resp. siliciumhaltigen Rohmaterialien niedergeschmolzen. Hierbei kommt es, insbesondere bei der Ferrosiliciumdarstellung, im wesentlichen darauf an, die Schmelzung unter einer stark sauren Schlacke vorzunehmen. Es werden jetzt auf diese Weise Ferrosiliciumqualitäten erzeugt, die bis zu 80 pCt. und darüber Silicium enthalten und in grofsen Mengen in der Bessemerei Verwendung finden. Aufser durch seinen hohen Siliciumgehalt zeichnet sich das elektrisch gewonnene Ferrosilicium aber auch noch durch eine andere Eigenschaft, nämlich durch seine Reinheit aus. Von welcher Bedeutung diese ist, ergibt sich daraus, dafs ein hoher Phosphorgehalt des Ferrosiliciums die Eigenschaften des unter seiner Verwendung dargestellten Stahls wesentlich beeinträchtigt, und dafs derselbe sogar, wie die Erfahrung gelehrt hat, wenn er allzuhoch ansteigt, zu heftigen Explosionen in der Bessemerbirne Veranlassung geben kann. Die elektrischen Verfahren ermöglichen es nun, ebenso wie bei der Darstellung von Stahl den Phosphorgehalt auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Vorteile, wie wir sie hier für die Ferrosiliciumdarstellung geschildert haben, treffen auch für das Ferro-

Vergleichende Versuche mit verschiedenen Stahlsorten
(ausgeführt von Prof. L. Guillet-Paris).

	Art der Herstellung	Behandlung der Proben	Chemische Analyse							Zerreifsversuche				Schlagversuche
			Kohlenstoff	Mangan	Silizium	Schwefel	Phosphor	Kupfer	Arsen	Festigkeit kg/qmm	Elastizitätsgrenze kg/qmm	Dehnung (pCt. der ursprünglichen Länge)	Kontraktion (pCt. des ursprünglichen Querschnitts)	Anzahl der Schläge
1	Elektrischer Ofen	Sämtliche Proben sind gleich lange Zeit bei 875° C. geglüht.	0,030	0,000	0,100	0,015	0,008	0,053	0,064	32,2	—	32,5	65,0	23
	Tiegel		0,050	0,256	0,178	0,023	0,015	—	—	36,5	24,5	30,5	50,0	22
2	Elektrischer Ofen		0,051	0,184	0,047	0,024	0,011	0,053	0,100	37,5	25,5	34,0	71,5	50
	Basischer Martinprozefs		0,062	0,325	0,095	0,018	0,021	—	—	35,3	21,2	29,0	54,3	23
	Tiegel		0,050	0,250	0,178	0,023	0,015	—	—	36,5	24,5	30,5	50,0	22
3	Elektrischer Ofen		0,136	0,297	0,070	0,007	0,016	0,040	0,082	40,8	23,5	34,0	69,0	48
	Basischer Martinprozefs		0,142	0,330	0,055	0,052	0,023	—	—	39,5	22,5	27,0	48,2	24
	Tiegel		0,139	0,225	0,125	0,028	0,010	—	—	39,9	23,3	29,0	52,4	25
4	Elektrischer Ofen		0,220	0,399	0,070	0,008	0,007	0,043	0,073	48,2	28,0	27,5	56,5	25
	Basischer Martinprozefs		0,205	0,445	0,152	0,062	0,091	—	—	47,5	26,3	26,0	43,6	20
	Tiegel		0,230	0,327	0,180	0,030	0,020	—	—	40,9	25,4	27,0	48,9	23
5	Elektrischer Ofen		0,218	0,385	0,360	0,012	0,017	0,043	0,073	50,4	32,7	27,0	61,7	28
	Basischer Martinprozefs		0,205	0,445	0,152	0,062	0,091	—	—	47,5	26,3	26,0	43,6	20
	Tiegel		0,230	0,327	0,180	0,030	0,020	—	—	46,9	25,4	27,0	48,9	23

chrom zu. Im Hochofen kann diese Legierung nicht höher angereichert werden, als bis zu einem Chromgehalt von 30—40 pCt., während jetzt von seiten der Konsumenten vielfach eine Legierung mit 60 pCt. Chrom verlangt wird. Diese läfst sich zwar im Tiegel gewinnen, aber stets nur in kleinen Mengen und so bildet auch hier der elektrische Ofen das einzige Mittel, um grofse Mengen hochprozentiger Ware darzustellen. Als Ausgangsmaterial dient Chromeisenstein, der im elektrischen Ofen einer läuterndern Schmelzung unter Zugabe entsprechender Zuschläge unterworfen wird, wodurch dann als Endprodukt das Ferrochrom entsteht.

Wir geben nachstehend einige Analysen von Chromeisenstein, sowie eine solche des daraus erzielten Produkts.

Chromeisenstein	I.	II.	Ferrochrom	
Cr_2O_3 .	50,00 pCt.	52,8 pCt.	Cr . . .	70,96 pCt.
FeO . .	18,57 „	10,24 „	Fe . . .	23,23 „
Al_2O_3 .	12,44 „	10,48 „	Si . . .	0,5 „
MgO . .	13,88 „	13,96 „	C . . .	5,21 „
CaO . .	2,16 „	2,37 „	P . . .	0,008 „
SiO_2 . .	3.82 „	6,95 „	S . . .	0,078 „
S	0,69 „	0,06 „		
P	0,2			

Die vorstehend beschriebenen Legierungen lassen sich durchweg aufser im elektrischen Ofen auch noch im Hochofen oder Tiegelofen gewinnen. Dies ist beim Ferrowolfram jedoch nicht möglich, weil seine Bildungstemperatur so hoch liegt, dafs es nur im elektrischen Ofen erzeugt werden kann. In diesem kann nach zwei Methoden gearbeitet werden, indem man entweder ein wolframhaltiges Bohnerz im Ofen mit Kohle reduziert, oder indem man der Eisenschmelze gepulvertes Wolfram, wie es von chemischen Werken geliefert wird, zusetzt. Nach jeder dieser Methoden lassen sich Legierungen mit einem Wolframgehalt bis zu 85 pCt. erhalten, die besonders in Amerika und Frankreich zur Herstellung von Werkzeugstählen Verwendung finden. In neuerer Zeit beginnt sich das Ferrowolfram jedoch auch in Deutschland zum gleichen Zwecke immer mehr einzubürgern.

Eine ebenfalls vorwiegend noch im Auslande verwendete Legierung, die mit Hilfe des elektrischen Verfahrens gewonnen wird, ist das Ferrovanadium. Man hörte im Anfang, als es in Frankreich auftauchte, ziemlich viel ungünstige Urteile darüber, die wohl in erster Linie dadurch bedingt wurden, dafs es bis zu 10 pCt. Aluminium und bis zu 3 pCt. Kohlenstoff enthielt. Damit lassen sich natürlich keine guten Werkzeugstähle erzeugen. Nachdem es jedoch in neuerer Zeit gelungen ist, vollkommen kohlenstoffreies Vanadium als Ausgangsmaterial zu erzeugen, und nachdem man des weiteren gefunden hat, dafs durch einen Siliciumzusatz bei der Herstellung eine derartige Temperaturerhöhung eintritt, dafs eine sehr gleichmäfsige Durchmischung der Legierung und damit natürlich auch eine sehr gleichmäfsige Qualität derselben resultiert, so dürfte man wohl bald mehr Zutrauen zu diesem neuen Produkt des elektrischen Ofens gewinnen, das man allerdings nicht mehr als reines Ferrovanadium ansprechen kann, das man vielmehr als ein Ferrosiliciumvanadium bezeichnen mufs.

Als weitere neue Eisenlegierungen seien das Ferromolybdän und das Ferrotitan erwähnt, von denen das erstere gewöhnlich 60 pCt. Molybdän enthält und ziemlich frei von Kohlenstoff, Schwefel und Phosphor ist. Man gewinnt beide entweder aus wolfram- resp. titanhaltigen Eisenerzen oder durch Zusammenschmelzen von Eisen mit Wolfram und Titan im elektrischen Ofen. Auch sie haben sich in Amerika und besonders in Frankreich schon ein ziemliches Anwendungsgebiet erobert, während man sie in Deutschland im allgemeinen noch sehr wenig kennt. Es dürfte jedoch wohl keinem Zweifel unterliegen, dafs sie mit der weiteren Verbreitung der in elektrischen Eisenöfen erzeugten Produkte, und sobald man diese und ihre Eigenschaften erst besser kennen gelernt hat, gleichfalls mannigfache Anwendung finden werden.

Der am Eingang unserer Ausführungen erwähnte zweite Punkt, die Gewinnung von Roheisen auf elektrischem Wege ist für die Elektrometallurgie des Eisens wohl der wirtschaftlich bedeutsamste. Sobald es gelingt, Roheisen direkt aus den Erzen auf elektrischem Wege zu einem Preise zu erzeugen, der nicht höher oder niedriger ist als der des im Hochofen ausgebrachten Roheisens, stehen zweifellos bedeutende wirtschaftliche Verschiebungen bevor. Es werden dann solche Länder in den Wettbewerb eintreten, die bisher überhaupt keine Eisenindustrie hatten, die aber über reichliche Wasserkräfte verfügen, sodafs sie im Stande sind, die Elektrizität auf sehr billigem Wege zu erzeugen. Ob sie dabei selbst Erze fördern oder nicht, kommt, sobald der Elektrizitätspreis nur niedrig genug ist, erst in zweiter Linie in Betracht. Als Beispiel und zum Beleg für das eben gesagte führen wir Chile an. Dieses Land besitzt keinerlei Eisenerze, dagegen ist es im glücklichen Besitze grofser Wasserkräfte, und aufserdem hat es infolge seiner lang ausgedehnten Küstenentwicklung und seiner Lage am Meere in diesem letzteren einen guten und billigen Transportweg. Infolge dieser Umstände soll dort unter Verwendung des elektrischen Stroms eine mächtige Eisenindustrie geschaffen werden, für die die Anlagen teilweise projektiert, teilweise schon im Bau begriffen sind. Die Erze werden aus Neuseeland importiert, und die Tonne fertigen Roheisens wird sich auf ungefähr 32 M stellen, Stahl im Verhältnis ebenso billig. Da Chile keine bedeutendere Industrie besitzt, so sollen die fertigen Produkte nach Nordamerika usw. verfrachtet und dort auf den Markt gebracht werden. Es dürfte also in nächster Zeit unter den Eisen produzierenden Ländern eine ganze Anzahl neuer auftauchen, die bisher überhaupt noch keine Eisenindustrie hatten, was natürlich auf die Eisenerzeugung der bisherigen Eisen darstellenden Gegenden nicht ohne Einflufs bleiben wird.

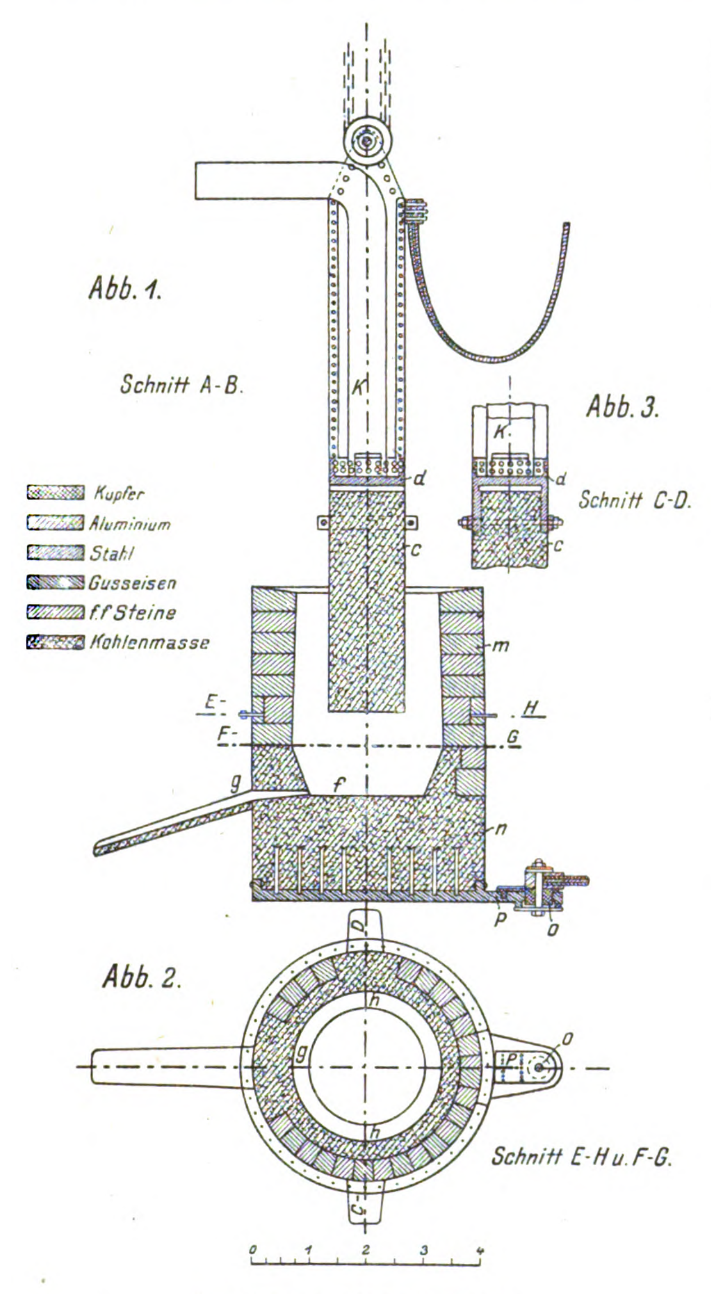
Zu denjenigen Ländern, die sich eine neue Eisenindustrie auf Grund ihrer Wasserkräfte zu schaffen beabsichtigen, gehört auch Kanada, das aufserdem noch in der glücklichen Lage ist, auch Eisenerzlager zu besitzen. Die von uns in Band 58, S. 103 ff. bereits ausführlich geschilderte Studienreise der kanadischen Kommission hatte ja auch weiter keinen Zweck, als sich über die einschlägigen Verhältnisse und die einzelnen Methoden zu informieren. Bei dieser Reise blieb jedoch ein — und zwar ein sehr wichtiger — Punkt ungeklärt, nämlich der, ob es überhaupt in einwandsfreier Weise möglich ist, aus den Erzen direkt in einem einzigen Prozefs Roheisen oder Stahl zu erschmelzen, mit anderen Worten: ob sich der Hochofen durch den elektrischen Ofen ersetzen läfst.

Die Kommission konnte in der Hauptsache nur Verfahren zur Erzeugung von Stahl studieren und mufste sich im übrigen bezüglich des Roheisens auf die Angaben der Erfinder verlassen. Von den drei Oefen, die für die Roheisenerzeugung in erster Linie in Betracht kamen, war während der Studienreise der Stassano'sche (siehe Band 55, S. 184) gerade wegen Reparaturen aufser Betrieb und im Keller'schen (Band 55, S. 189) konnten nur einige schnell improvisierte Versuche gemacht werden, während im Héroultschen zwar Versuche durchgeführt wurden, aber nur in sehr kleinem Mafsstab und mit ganz bestimmten Erzen, die keine weiteren allgemeinen Schlüsse zuliefsen.

So mufste denn die Frage des Ersatzes des Hochofens durch den elektrischen Ofen immer noch als ungeklärt erachtet werden. Bei der Wichtigkeit jedoch, die ihr in Bezug auf die wirtschaftlichen Verhältnisse sämtlicher Eisen produzierenden Länder im allgemeinen und für diejenigen Kanadas im besonderen zukommt, begann die kanadische Kommission mit eingehenden Versuchen, zu deren Durchführung Héroult eigens nach Kanada berufen wurde. Da diese Versuche und ihre Resultate für die Zukunft der gesamten Eisenindustrie von einschneidender Bedeutung werden können, und da sie somit ein weit über die speziell kanadischen Verhältnisse hinausgehendes wirtschaftliches und aufserdem noch ein ganz besonderes technisches Interesse

darbieten, so seien nachstehend ihre wichtigsten Momente und Ergebnisse angeführt. Es sei hierzu noch bemerkt, dafs sie in technischer Hinsicht sehr wichtige Aufschlüsse über einzelne Details der Roheisenerzeugung und des Ersatzes des Hochofens durch den elektrischen Ofen gezeitigt haben.

Die Versuche wurden in Sault St. Marie mit einem eigens zu diesem Zwecke erbauten Tiegelofen durchgeführt. Dieser Ofen, den wir in Abb. 1 im Durchschnitt und Abb. 2 im Querschnitt wiedergeben, bestand aus einem zylindrischen aus zwei Teilen zusammengesetzten eisernen Behälter, der unten auf einer



Tiegelofen in Sault St. Marie.

gufseisernen Platte mit Hilfe von Bolzen verankert war. Dieser Mantel war senkrecht gespalten, um den magnetischen Stromkreis zu unterbrechen und um die Induktanz so gering als nur möglich zu machen. Der hierdurch entstandene Spalt wurde durch eine Kupferplatte überdeckt, die an den Mantel angenietet war. Die Bodenplatte bildete die eine Elektrode. Um von ihr aus einen guten Kontakt mit der darüber befindlichen Kohlenmasse herzustellen, die in den unteren Teil des Mantels eingestampft war, waren auf ihr senkrechte eiserne Stangen befestigt. Die eben erwähnte Kohlenmasse bildete den eigenlichen Schmelztiegel. Die Elektrode *e* war an einem Elektrodenträger befestigt, der aus Kupferplatten bestand, die aneinander und an einem Stahlschuh *d* angenietet waren. Die Verbindung zwischen beiden war eine so feste, dafs der Träger die Beschickung ohne Widerstand durchdringen konnte, wodurch es ermöglicht wurde, die Elektrode in ihrer ganzen Länge zu verbrauchen. Elektrodenverluste, die dadurch herbeigeführt wurden, dafs gröfsere Stücke unverbrauchter Elektrode weggeworfen werden mufsten, sind also nicht entstanden. Um ein Erwärmen des Kontaktes zu vermeiden, wurde in ihn ein Rohr eingelassen, durch das Luft zirkulierte. In Abb. 3 sind die Details der Elektrodenbefestigung noch einmal genau wiedergegeben. Der Ofen wurde, um die Elektrode vollkommen verbrauchen zu können, möglichst niedrig gebaut, sodafs also das Metallbad ziemlich hoch oben zu liegen kam.

Die zur Durchführung des Prozesses nötige elektrische Energie wurde aus einem dreiphasigen Wechselstromgenerator von 400 Kilowatt 30 Perioden und 2400 Volt entnommen. Der Antrieb desselben erfolgte durch einen Gleichstrommotor von 300 PS und 500 Volt. Der Strom der einen Phase von 2200 Volt wurde einem ölgefüllten Transformator von 225 Kilowatt Kapazität zugeführt, aus dem der Strom mit 50 Volt in den Ofen ging. Zur Zuleitung des Stromes zum Ofen dienen Leitungen aus Aluminiumkabel.

Nachdem eine Anzahl Vorversuche angestellt worden waren, um die Kapazität des Schmelzherdes im Ofen der verfügbaren Energie anzupassen, und nachdem eine weitere Anzahl von Versuchen beendet waren, die den Zweck hatten, das im Ofen entstandene Kohlenoxyd auszunutzen, die aber ohne Resultat verlaufen waren, wurde mit den eigentlichen Versuchen begonnen. Diese dauerten etwa zwei Monate und es wurden während derselben etwa 150 Abstiche ausgeführt, die ein Ergebnis von 55 Tonnen Roheisen lieferten. Es gelangten hierbei die verschiedenartigsten Erze zur Verarbeitung und zwar Magneteisenstein, Haematit, gerösteter Magnetkies mit hohem Schwefel- und etwas Nickelgehalt sowie titanhaltige Eisenerze. Die Beschickung, aus Erz, Zuschlag und Kohle bestehend, war bei allen diesen Erzen in nahezu gleichmäfsiger Weise zusammengesetzt. Sie wurde vor ihrer Verwendung fein gemahlen.

Die Inbetriebsetzung des Ofens wurde in der Weise vorgenommen, dafs eine kleine Menge Kohle auf den Boden des Tiegels gegeben und die Elektrode gesenkt wurde, bis sich zwischen ihr und der Kohle der Lichtbogen entwickelte. Dieser wurde zunächst 16—20 Stunden lang unterhalten, um den Ofen vorzuwärmen, dann wurde der Ofen mit der Beschickung gefüllt und durch Heben und Senken der Elektrode eine Stromstärke von etwa 5000 Ampère eingestellt, die so konstant als möglich gehalten wurde. Als Kohle kam Holzkohle zur Verwendung, da diese einerseits ziemlich schwefelfrei ist und andererseits sich infolge des grofsen Reichtums Kanadas an Wäldern dort billiger stellt als Steinkohle. Für Berechnungen des wirtschaftlichen Ergebnisses ist der entsprechende Wärmewert und Marktpreis der Steinkohle einzusetzen, wie er den örtlichen Verhältnissen, für die diese Berechnungen gelten sollen, entspricht. Da der Wärmewert der Holzkohle aber seitens des Berichterstatters, des kanadischen Minendirektors Dr. Haanel, nicht angegeben wird, so werden wir in nachstehenden Ausführungen immer nur solche Versuche zu Grunde legen, bei denen Briketts zur Verwendung kamen, die aus 80 pCt. Koksstaub und 20 pCt. Ton hergestellt waren und deren Wärmewert sich aus nachstehender Analyse ergibt:

Briketts:

Flüchtige Stoffe	4,05	pCt.
Fester Kohlenstaub	69,73	„
SiO_2	15,26	„
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	8,92	„
CaO	0,90	„
MgO	0,30	„
S	0,84	„
	100,00	pCt.

Aus den unter Verwendung dieser Briketts durchgeführten Versuchen seien einige hervorgehoben, die als besonders charakteristisch gelten können. So wurde

bei einer Schmelze die Beschickung aus 200 Gewichtsteilen Haematit, 60 Gewichtsteilen Koksbrikett und 50 Gewichtsteilen Kalk zusammengesetzt. Die Analyse des Haematits und des Kalks ergab folgendes Resultat:

Haematit:

SiO_2	5,42 pCt.	
Fe_2O_3	88,90 „	— 62,23 pCt. Fe
Al_2O_3	2,51 „	
CaO	0,61 „	
MgO	0,30 „	
Mn	0,16 „	
P	0,044 „	
S	0,002 „	
Glühverlust	2 48 „	
	100,426 pCt.	

Kalk:

SiO_2	1,71 pCt.
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0,81 „
$CaCO_3$	92,85 „
$MgCO_3$	4,40 „
P	0,004 „
S	0,052 „
	99,826 pCt.

Die gewonnenen Produkte Roheisen und Schlacke waren folgendermafsen zusammengesetzt:

Graues Roheisen:

	Abstich No. 28	Abstich No. 30
Gesamtkohlenstoff	4,85 pCt.	4,35 pCt.
Si	0,87 „	1,03 „
S	0,018 „	0,019 „

Schlacke:

SiO_2	34,40 pCt.
Al_2O_3	15,73 „
CaO	43,53 „
MgO	2,00 „
Fe	1,33 „
S	0,55 „

Das Verhältnis der Schlacke zum Eisen war

$$\frac{1162}{2665} = 0{,}44.$$

Es betrug

die Dauer der Schmelze 12 Stunden,
die durchschnittliche Spannung im Ofen 38,5 Volt,
die durchschnittliche Stromstärke 4856 Ampère,
der Wirkungsgrad 0,919,
das Gewicht des erzeugten Roheisens 2,665 t,
der Wattverbrauch $38{,}5 \times 4856 \times 0{,}919 = 171812$ Watt

oder $HP \frac{171812}{746} = 230{,}3$,

das Ausbringen pro 1000 elektrische Tagespferdekräfte $\frac{2665 \,.\, 24 \,.\, 1000}{12 \,.\, 230{,}3 \,.\, 2000} = 11{,}57$ t, elektrische Jahrespferdekräfte (1 Jahr = 365 Tage) pro Tonne Roheisen = 0,236.

Ganz besonders interessant gestalteten sich die Versuche mit titanhaltigem Eisenerz, wie es ja auch in Europa vielfach vorkommt, das den aufsergewöhnlich hohen Gehalt von 17,82 pCt. Titandioxyd aufwies. Die Frage, die hier zur Entscheidung stand, war die, ob das Titan im fertigen Produkt enthalten sein und dessen Eigenschaften verändern oder ob es in die Schlacke gehen werde. Die Charge war in der Weise zusammengesetzt, dafs auf 400 Gewichtsteile Erz, 100 Gewichtsteile Holzkohle und je 50 Gewichtsteile Kalk und Flufsspath kamen. Es zeigte sich, dafs die Schlacke 38,92 pCt. Titandioxyd enthielt, während nur 1,00 pCt. bis höchstens 1,030 pCt. des Titans ins Eisen gingen. Es läfst sich somit, wie durch diesen Versuch bewiesen ist, aus stark titanhaltigem Erze ein ziemlich titanfreies Roheisen auf elektrometallurgischem Wege ausbringen, was bekanntlich auf rein metallurgischem nicht in diesem Mafse gelingt.

Da sich gerade bei diesem Versuche der Ofen in sehr schlechtem Zustande befand, so liefs sich der Elektrizitätsverbrauch nicht genau feststellen. Sein Futter war von der sehr kalkhaltigen Schlacke, die bei der vorhergehenden Charge verwendet worden war, stark zerfressen, sodafs der Betrieb vorzeitig unterbrochen werden mufste.

Auch mit stark nickelhaltigem Erze wurden Versuche durchgeführt, die nicht minder interessant als die mit titanhaltigem verliefen. So kam unter anderem ein Erz mit 2,23 pCt. Nickel zur Verwendung; der Nickelgehalt des erhaltenen Produktes schwankte zwischen 3,70 und 4,12 pCt. Hieraus ergibt sich also, dafs bei der Roheisenerzeugung auf elektrischem Wege die Entfernung des Nickels nicht in dem Mafse gelingt, wie die des Titans und dafs ein Roheisen resultiert, das teilweise als eine Nickellegierung anzusprechen sein dürfte.

Aufserordentlich günstig waren die in Bezug auf Entfernung des Schwefels erhaltenen Resultate, die besonders deshalb von hoher Wichtigkeit sind, weil der Schwefelgehalt ja bekanntlich die Eigenschaften des Eisens in hohem Mafse beeinflufst. Erze mit einem Schwefelgehalt von 1,56 pCt. ergaben ein Roheisen, das nur noch 0,006—0,007 pCt. Schwefel enthielt.

(Schlufs folgt.)

Leipziger Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz

In Leipzig tagte in diesem Jahre vom 15.—20. Juni der Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz und fafste die folgenden Beschlüsse, welche wir der Zeitschrift „Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht" entnehmen.

A. Gerichtsbarkeit in Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes.

I. Es ist erforderlich, für Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes aus rechtsgelehrten und technischen Richtern zusammengesetzte Gerichte einzurichten.

II. Der Kongrefs hält als vorläufige Abhilfe die in einzelnen Bundesstaaten erfolgte Konzentrierung der Patentstreitigkeiten bei einzelnen bestimmten Kammern und Senaten der Gerichte für zweckmäfsig und wünscht eine weitere Durchführung dieser Konzentration, event. im Wege der Gesetzgebung, mit folgenden Mafsgaben:

1. Bei Besetzung der Patentkammern und Patentsenate ist auf die Ausbildung und Neigung der betreffenden Richter Rücksicht zu nehmen.
2. Aufser den Parteien müssen auch deren technische Angestellte und die Patentanwälte in der mündlichen Verhandlung zum Worte verstattet werden.

III. Die Anordnungen einzelner deutscher Justizverwaltungen, wonach die Streitigkeiten aus dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes bestimmten Zivilkammern von Landgerichten ausschliefslich zugewiesen werden, sind zu begrüfsen.

Zur weiteren Verfolgung des damit angestrebten Zweckes ist es wünschenswert, dafs im Wege der Gesetzgebung das ganze Reichsgebiet in grofse Bezirke eingeteilt wird, für welche je ein bestimmtes Landgericht und Oberlandesgericht für die Entscheidung der erwähnten Streitigkeiten als ausschliefslich zuständig erklärt wird.

B. Patentrecht.

I. Einschränkende Abänderung des Patentes. Es ist zwischen §§ 7 und 8 des P. G. ein neuer Paragraph einzuschalten, laut dessen der Patentanmelder jederzeit



einschränkende Aenderungen seines Patentes beantragen kann, wobei diese Anträge wie Patentanmeldungen behandelt werden sollen.

Jedoch soll der Antrag auf Beschränkung des Patentes während des schwebenden Nichtigkeitsverfahrens unzulässig sein.

II. Wiedereinsetzung in den vorigen Stand und Wiederaufnahme des Verfahrens in Patentsachen. Die Wiedereinsetzung in den vorigen Stand ist zu gewähren bei Versäumung der Fristen für die Zahlung der Jahresgebühren, des Vorbescheides, der Beschwerdefrist des § 26, der Berufungsfrist des § 33 P. G. und der Frist des § 2, Abs. 2 der Kaiserlichen Verordnung vom 6. Dezember 1891.

Die Gründe der Wiedereinsetzung und das Verfahren bestimmen sich nach den §§ 233 ff. Z. P. O.; jedoch ist nach Ablauf von drei Monaten seit dem Ende der versäumten Frist die Wiedereinsetzung nicht mehr gestattet.

Die Entscheidung hat diejenige Behörde zu treffen, die über die versäumte Prozefshandlung zu entscheiden hat.

Gegen die Entscheidung über den Antrag auf Wiedereinsetzung in den vorigen Stand ist sofortige Beschwerde zulässig.

C. Warenzeichenrecht.

I. Warenklassen.

1. Die Eintragung eines Zeichens in eine bestimmte Warenklasse soll bewirken, dafs die Anmeldung eines übereinstimmenden Zeichens dem älteren Zeicheninhaber ein Recht auf Widerspruch gegen die Eintragung des später angemeldeten Zeichens in die gleiche Klasse gewährt.
2. Aufserhalb der Klasse, für die es eingetragen ist, soll das Zeichen gegen jeden Gebrauch geschützt sein, der einen unlauteren Wettbewerb in sich schliefst, insbesondere gegen einen solchen, der eine Verwechselung mit den Waren des Zeicheninhabers herbeizuführen geeignet ist.
3. Im Interesse des internationalen Verkehrs empfiehlt sich bei Schaffung eines Warenklassensystems Anlehnung an das System des Berner Bureaus.
4. Die Einordnung der Warenverzeichnisse in die Warenklassen ist jeweils bei Erneuerung der Zeichenanmeldung vorzuschreiben.
5. Es ist ein ausführliches Register zu schaffen, welches genau die Angehörigkeit der einzelnen Waren zu den einzelnen Klassen angibt.
6. Ein Löschungsantrag kann nicht darauf gestützt werden, dafs der Geschäftsbetrieb des Anmelders sich nicht auf die angemeldeten Waren erstrecke.

II. Firmenzeichen. In der Voraussetzung, dafs § 8 des Wettbewerbgesetzes im Sinne des jetzt vorliegenden Entwurfes einer Novelle zu diesem Gesetz abgeändert wird, hält der Kongrefs besondere gesetzliche Bestimmungen über Firmenzeichen nicht für notwendig.

III. Kollektivmarken. Rechtsfähige Vereine, die den ihnen angehörenden Gewerbetreibenden die Benutzung von Warenzeichen sichern wollen, können diese Warenzeichen zur Eintragung in die Zeichenrolle anmelden. Sie haben nicht den Nachweis ihres eigenen Geschäftsbetriebes zu führen, müssen aber genau angeben, wer die Berechtigung erhalten soll, das betreffende Zeichen zu führen, und durch welche Umstände diese Berechtigung gegebenenfalls wieder erlischt.

IV. Die Kollision eines angemeldeten Zeichens mit einem gelöschten Zeichen. Ist ein Zeichen auf Grund des § 8 Wz. G. gelöscht worden, so steht dem bisherigen Inhaber binnen eines Zeitraumes von zwei Jahren nach dem Tage der Löschung das Recht zu, gegen die von einem anderen beantragte Eintragung eines übereinstimmenden Zeichens für gleiche oder gleichartige Waren Widerspruch zu erheben.

Auf das Verfahren sollen die für die Fälle der Kollision mafsgebenden Bestimmungen (§§ 5 und 6 Wz. G.) Anwendung finden.

V. Das Verfahren im Warenzeichenrecht. Es wird vorgeschlagen, dem § 9 Wz. G. (in der Fassung der Düsseldorfer Beschlüsse) folgenden Zusatz zu geben:

> In diesen Fällen soll die Einrede zulässig sein, dafs ungeachtet der vom Patentamt festgestellten Uebereinstimmung des Zeichens ein Anspruch auf Eintragung des Zeichens besteht.

§ 10, Abs. 3 Wz. G. (in der Fassung der Düsseldorfer Beschlüsse*) soll lauten:

> Gegen den Beschlufs, durch welchen die Löschung angeordnet wird, steht dem Inhaber des Zeichens, und gegen den Beschlufs, durch welchen der Antrag auf Löschung abgelehnt wird, dem Antragsteller die Beschwerde zu.

*) Vergl. Glasers Annalen 1907, Bd. 61, No. vom 15. Dezember, Seite 239.

Internationale Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz
Beschlüsse des Stockholmer Kongresses vom 26. bis 30. August 1908

Bei dem Kongrefs in Stockholm waren die Regierungen von Argentinien, Belgien, Dänemark, Frankreich, Italien, Japan, Mexico, Niederlande, Norwegen, Oesterreich, Portugal, Rufsland, Schweden, Ungarn und Vereinigte Staaten von Nord-Amerika vertreten, während Deutschland offiziell nicht vertreten war. Aufserdem waren die Handelskammern von Schweden und anderen Unions-Staaten vertreten. Es waren die Präsidenten der Patentämter der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, Dänemark, Oesterreich, Schweden und Ungarn persönlich erschienen. Der Präsident des ungarischen Patentamtes teilte mit, dafs auch Ungarn zum 1. Januar 1909 der Internationalen Union beitreten wolle. Der Vertreter der Niederlande kündigte an, dafs die Beratungen über das holländische Patentgesetz so gut wie abgeschlossen seien, sodafs auch bald der Erlafs eines Patentgesetzes für Holland zu erwarten ist. Portugal wird die Einführung der Zwangslizenz anstelle des Ausübungszwanges, Schweden und Norwegen Abänderungen der Gesetze über Patente, Muster und Warenzeichen beraten.

Die Versammlung fafste die folgenden Beschlüsse, welche uns von Herrn Professor Dr. Osterrieth mitgeteilt worden sind.

I. Patentrecht.

1. Anmeldung durch einen Vertreter.

Der Kongrefs bestätigt mit besonderer Dringlichkeit den von der Fédération internationale des Ingénieurs conseils angeregten Wunsch, dafs in jedem Lande die Patentanmeldungen ausländischer Erfinder auch ohne das Erfordernis einer beglaubigten Vertretervollmacht zugelassen werden, und dafs eine unterschriftlich vollzogene Ermächtigung zur Legitimation des Vertreters genügen soll.

2. Prioritätsrecht.

Der Kongrefs spricht auf Grund des interessanten Berichtes Svanqvist den Wunsch aus, dafs die Frage, wem das Prioritätsrecht zustehen soll, wenn der zum Anspruch auf das Patent Berechtigte nicht die Stammanmeldung bewirkt hat, von dem Ausschufs der Vereinigung für den künftigen Kongrefs bearbeitet werde.

3. Ausführungszwang und Zwangslizenz.

Der Kongrefs billigt erneut den von dem Berliner Kongrefs ausgesprochenen Grundsatz, dafs die Nichtausübung einer patentierten Erfindung nicht den Verfall

des Patents, sondern die Erteilung von Zwangslizenzen zur Folge haben solle.

Da es nicht möglich erscheint, diesen Grundsatz schon jetzt in allen Konventionsstaaten zur Anerkennung zu bringen, empfiehlt der Kongrefs denjenigen Konventionsstaaten, welche schon heute den Ausübungszwang durch die Zwangslizenz ersetzen können, den Abschlufs einer engeren Konvention, die über den Ausübungszwang folgendes vorschreibt:

In denjenigen Staaten dieses engeren Verbandes, deren Gesetze Bestimmungen über Ausübungszwang oder Lizenzzwang für patentierte Erfindungen erhalten, soll der Mangel der Ausführung oder eine Lizenzverweigerung niemals die Zurücknahme oder den Verfall des Patentes eines Angehörigen dieses engeren Verbandes zur Folge haben. Vielmehr soll in diesen Staaten der Patentinhaber nur gezwungen werden können, an andere die Erlaubnis zur Benutzung der patentierten Erfindung gegen eine angemessene Entschädigung und genügende Sicherstellung zu erteilen, wenn im öffentlichen Interesse die Erteilung einer solchen Erlaubnis (Lizenz) geboten erscheint und drei Jahre seit Erteilung bezw. Eintragung des Patentes verflossen sind. Weitergehende Erleichterungen des Ausübungszwanges, die die einzelnen Landesgesetze gewähren, bleiben unberührt.

Aufserdem empfiehlt der Kongrefs unabhängig hiervon dringend den Abschlufs von Sonderabkommen, durch die die betreffenden Staaten analog dem deutsch-italienischen Vertrag vom $\frac{\text{18. Januar 1892}}{\text{4. Juni 1902}}$ gegenseitig auf den Ausübungszwang verzichten.

II. Warenzeichenrecht.

1. Die internationale Begriffsbestimmung der Marke und Art. 6 der Pariser Konvention.

Der Kongrefs spricht den Wunsch aus, dafs Art. 6 der Pariser Konvention folgenden Wortlaut erhalte:

Jede in dem Ursprungslande vorschriftsmäfsig hinterlegte Fabrik- oder Handelsmarke soll, so wie sie ist, in allen anderen Verbandsstaaten zur Hinterlegung zugelassen und geschützt werden.

Die Hinterlegung kann aber zurückgewiesen oder für ungültig erklärt werden:

1. wenn sie geeignet ist, die von einem Dritten im Einführungsstaate erworbenen Rechte zu verletzen;
2. wenn der Gegenstand, für welchen die Hinterlegung begehrt wird, als den guten Sitten oder der öffentlichen Ordnung zuwider angesehen wird; der Gebrauch der öffentlichen Wappen und Ehrenzeichen kann als der öffentlichen Ordnung zuwider angesehen werden;
3. wenn die hinterlegte Marke nur die notwendige Bezeichnung für die Art, die Beschaffenheit, den Ursprungsort, die Verkaufsbedingung der Ware ist oder wenn sie in der Verkehrssprache oder im ständigen und loyalen Verkehre gebräuchlich geworden ist.

Als Ursprungsland soll das Land angesehen werden, wo der Hinterleger seine Hauptniederlassung hat. Liegt die Hauptniederlassung nicht in einem der Verbandsstaaten, so soll als Ursprungsland dasjenige angesehen werden, welchem die Hinterleger angehören.

2. Internationale Markeneintragung.

Der Kongrefs spricht erneut den Wunsch aus, dafs alle Vereinsstaaten dem Madrider Uebereinkommen betr. die internationale Markeneintragung beitreten, und dafs die einzelnen Landesgruppen der Internationalen Vereinigung sich nach Möglichkeit bemühen, den Beitritt ihres Landes zu bewirken.

3. Vorbenutzungsrecht im Markenrecht.

Der Kongrefs beschliefst, die Frage auf den nächsten Kongrefs zu vertagen.

III. Musterrecht.

Der Kongrefs erneuert — auf dem an kunstgewerblicher Produktion so reichen schwedischen Boden mit besonderer Genugtuung — den Wunsch, dafs alle Werke der bildenden Künste ohne Rücksicht auf ihre Zweckbestimmung oder auf den Grad ihres Kunstwertes, ohne die Bedingung ihrer vorherigen Hinterlegung geschützt werden, und dafs dieser Grundsatz gelegentlich der Berner Revisionskonferenz in die Berner Uebereinkunft aufgenommen werde. Es ist ferner wünschenswert, dafs in denjenigen Ländern, welche eine besondere Hinterlegung vorsehen, diese Hinterlegung lediglich einen fakultativen Charakter trage.

IV. Schutz gegen unlauteren Wettbewerb.

Der Kongrefs spricht den Wunsch aus:

Die Internationale Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz möge einen besonderen Ausschufs einsetzen zur Prüfung der Frage, wie die internationale Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbs wirksam gefördert werden kann. Dabei ist besonders in Erwägung zu ziehen die Möglichkeit der Aufstellung bestimmter einheitlicher Vorschriften in der Pariser Konvention oder die Einwirkung auf Gesetzgebung und Rechtsprechung der einzelnen Verbandsstaaten.

Im nächsten Jahre wird die Internationale Vereinigung keinen Kongrefs grofsen Stiles, sondern nur eine Hauptversammlung abhalten; für 1910 lag eine Einladung nach Belgien vor. —a—

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

Fahrt durch den krummen Strang einer Weiche

Von dritter Seite aufgefordert, zu dem von Herrn Bauinspektor Prof. Skutsch in No. 746 der Annalen beregten Fehler in den Ausführungen der Herren Regierungsbaumeister Martens und Jaehn über die bei der „Fahrt durch den krummen Strang einer Weiche mit anschliefsender Krümmung gleichen Sinnes"*) auftretenden Tragfeder-Belastungen das Wort zu ergreifen, erlaube ich mir folgendes zu erwähnen.

Die Herren Martens und Jaehn begehen tatsächlich ein Versehen, wenn sie meinen, dafs durch die bei der Fahrt durch die Krümmung nach aufsen fliegende Masse des Wagenkastens und dadurch entstehende zusätzliche Belastung der äufseren Tragfedern die Schwingungszahl der Tragfedern geändert würde. Die Herren Martens und Jaehn zitieren in No. 746 eine an sich zwar richtige Stelle aus meinem Vortrage**): „Wird auf die einmal betrachtete Feder ein anderes Gewicht gebracht, so ändert sich natürlich f (die Federdurchbiegung bei allmählicher Aufbringung des Belastungsgewichtes) und mithin auch die Schwingungszahl der Feder." Sie übersehen jedoch bei ihren Untersuchungen, dafs das Belastungsgewicht, d. h. das Gewicht des Wagenkastens $G = M \cdot g$ stets das gleiche bleibt. Denn es hat sich weder die Masse M noch die Acceleration g geändert. Die durch die Kurvenfahrt auftretende Fliehkraft sozusagen als eine Vergröfserung von g anzusehen, ist unrichtig und schon aus dem folgenden Grunde als unrichtig zu erkennen.

Die Herren Martens und Jaehn finden in richtiger Weise, dafs die Aufsenfedern bei der Kurvenfahrt belastet und die Innenfedern entlastet werden. Infolge der Belastung nehmen sie eine vergröfserte ruhende

*) Glasers Annalen No. 738.

**) Glasers Annalen No. 741. Theoretische Betrachtungen über die Schwingungen von schnellfahrenden D-Zugwagen und deren praktische Messung.

Belastung der Aufsenfedern an und berechnen gemäfs der Formel

$$T' = \pi \sqrt{\frac{f'}{g}}$$

eine verlängerte Schwingungsdauer.

Ganz unberücksichtigt bleiben bei dieser Berechnung die Innenfedern. Sie werden durch die Fliehkraft des Wagenkastens entlastet. Analog könnte man bei ihnen eine verminderte ruhende Belastung feststellen und eine verkürzte Schwingungsdauer.

Man hätte demnach das Resultat, dafs die auf der Aufsenseite der Kurve befindlichen Federn eine — NB. gemäfs der Verschiedenheit der Fliehkraft sich ändernde verlängerte Schwingungsdauer annehmen und die auf der Innenseite der Kurve liegenden Federn eine verkürzte Schwingungsdauer erhalten. Wie in einem solchen Falle der Wagenkasten schwingen sollte, ist nicht einzusehen, woraus sich die Unrichtigkeit der Rechnung der Herren Martens und Jaehn erweist. Ganz unberechtigt aber erscheint es in einem so kritischen Falle, den Aufsenfedern den Vorrang zu geben und den Anschein zu erwecken, als wären die Innenfedern nicht vorhanden. Solche Irrtümer kommen aber, wie menschlich leicht zu erklären ist, vor, wenn man bei einer Rechnung das zu erweisende Resultat kennt.

In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse bei der Kurvenfahrt teils einfacher, teils komplizierter als die Herren Martens und Jaehn annehmen. Die den Federn in Form von Ent- oder Belastung sich mitteilenden Kräfte dienen lediglich dazu, die Federn zu einem Ausschlage zu bringen, der der Natur des vorliegenden Problems nach ein sich vergröfsernder und sich verkleinernder, ein pendelnder ist. Die zusätzlichen Federbelastungen sind den von mir in Abb. 10 meines Vortrages mit P_1 und P_2 bezeichneten Kräften gleich zu achten, die mit der auf den Federn lastenden Masse nichts zu tun haben. Die einzige Wirkung, welche die Fliehkraft des Wagenkastens auf die Tragfedern äufsern kann, ist m. E. die, dafs die Nullage, um welche die Federn pendeln, verschoben wird. Die Federn pendeln bei der geraden Fahrt um eine Stellung mit der Deformation f als Mittellage. Bei der Kurvenfahrt pendeln die Aufsenfedern um eine Lage mit der Deformation $f + \delta$ und die Innenfedern um eine Mittellage mit der Deformation $f - \delta$, worin $\pm \delta$ die Federeinbiegungen durch die in die Vertikale umgesetzte Fliehkraft des Wagenkastens darstellen. Die Schwingungszahl der Federn ist bei der geraden wie bei der Kurvenfahrt stets die gleiche.

Berlin, 5. September 1908.

Dr.-Ing. H. Mehlis.

* * *

Es kann nur im Interesse der Sache liegen, wenn zu der vorliegenden Frage von berufener Seite Stellung genommen wird. Für die Untersuchung der Schwingungen während der Krümmungsfahrt dürfte es aber nicht belanglos sein, dafs es sich im vorliegenden Falle nicht um Augenblickskräfte — d. h. äufsere Kräfte, die das System aus der Gleichgewichtslage drehen und dann sich selbst überlassen —, sondern um während eines gewissen Zeitraums auftretende Dauerkräfte handelt, die von der Krümmungslänge, der Fahrgeschwindigkeit und dem Krümmungshalbmesser nach Gröfse und Wirkungsdauer abhängen. Dieser grundsätzliche Unterschied in der Auffassung von dem Spiel der Kräfte bedingt die Unterschiede der Ableitung des Herrn Regierungsrats Mehlis und der von uns gegebenen. Am einfachsten und sichersten könnte wohl der Verlauf der Schwingungen durch ein Modell oder am Eisenbahnwagen selbst durch Schreibvorrichtungen festgestellt werden. Etwaige andere Ergebnisse über die Gröfse der Schwingungsdauer würden indessen den Gang unserer Ueberschlagsrechnung wenig beeinflussen, deren Aufgabe es in erster Linie war, die praktisch brauchbaren Bedingungen für eine betriebssichere und möglichst stofsfreie Fahrt gedachter Art festzulegen. Die Schlufsfolgerungen unserer Betrachtungen dürften immerhin zu Recht bestehen und in der Praxis des Fahrdienstes mehr Würdigung finden, als sie bisher tatsächlich gefunden haben.

Oktober 1908.

Hans A. Martens-Posen und Friedrich Jaehn-Berlin.

Verschiedenes

Sir George Livesey, der Direktor der „South Metropolitan Gas Company" in London, ist am 4. Oktober gestorben. Mit ihm ist ein gottbegnadeter Ingenieur geschieden, der die Eigenschaften eines grofsen Konstrukteurs, grofsen Organisators und grofsen Sozialpolitikers in sich vereinigte; er war ein „Captain of industry" im besten Sinne des Wortes. Auf technischem Gebiete sind ihm zahlreiche Fortschritte in der Gasfabrikation zu verdanken; in wirtschaftlicher und sozialpolitischer Beziehung hat er sich um die Einführung der „Gleitenden Skala" (sliding scale) in die Gasfabrikation und als Begründer des „Arbeiter-Teilhabersystems" (co-partnership) dauernde Verdienste erworben. Die „sliding scale" gelangte im Jahre 1876 in den von Livesey geleiteten Werken zur Einführung, nachdem man herausgefunden hatte, dafs bei einer Reduktion des Einheitspreises von 3 s 6 d für 1000 Kubikfufs Gas um 1 d eine Erhöhung der Dividende um 1/4 pCt. möglich sei. Die „co-partnership" wurde im Jahre 1889 eingeführt zu dem Zweck, die Interessen der Oeffentlichkeit, des Unternehmers und Arbeiters mit einander zu vereinigen. Die Gewinnbeteiligung des Arbeiters stützt sich bei diesem System auf den jeweiligen Gaspreis und drückt sich aus in einem bestimmten Prozentsatz des Lohnes. Diese Anteilquote ist höher, wenn sich der Arbeiter verpflichtet, die Hälfte derselben als Kapital-Anlage bei der Gesellschaft zu belassen. Von dieser Gelegenheit haben die Arbeiter starken Gebrauch gemacht. Am Schlusse des vergangenen Geschäftsjahres betrug die Zahl der Arbeiter-Teilhaber 5003 und ihre Beteiligung erreichte den Kurswert von 260 832 Pfund Sterling; dazu kommen 58 295 Pfund Depots und 28 600 Pfund Wohnhausanlagen, macht insgesamt 347 727 Pfund Sterling. Die Einführung des „co-partnership"-Systems setzte Livesey gegen die Trades Union durch; der damalige Streik kostete die Firma 1 1/2 Million Mark und endete mit einer Niederlage der Gewerkschaften. Heute werden Livesey's Verdienste von den Arbeitern in vollem Umfang anerkannt. Livesey wurde infolge seiner gründlichen Kenntnisse in Arbeiterfragen in zahlreiche Ehrenämter berufen; u. a. war er Mitglied der Königlichen Kommission für Arbeiterangelegenheiten aus dem Jahre 1891. Dr. L.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Arbeiten der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb. Der mehr theoretische Teil des Arbeitsprogramms, der die Anforderungen, Eigenschaften und die Verwendbarkeit der verschiedenen Systeme des elektrischen Bahnbetriebes behandelt, ist fast fertiggestellt. Er stützt sich auf ausgeführte Bahnen, Messungen an diesen und Betriebsergebnisse. Die Resultate über die Untersuchungen der Induktionserscheinungen in benachbarten Anlagen bei einigen Bahnlinien liegen noch nicht fertig vor.

Schon jetzt läfst sich übersehen, dafs die verschiedenen Systeme der elektrischen Zugförderung technisch zur Anwendung wohl geeignet sind, dafs den Ausschlag aber lediglich die Wirtschaftlichkeit geben wird. Durch eine besondere Kommission werden daher bereits Projekte und Betriebskostenberechnungen für den elektrischen Betrieb auf der Gotthardbahn und einem Teil der Schweizer Bundesbahnen und den Ausbau der zur Verfügung stehenden

Wasserkräfte ausgearbeitet. Sie sehen die Verwendung von einphasigem Wechselstrom von 15 000 Volt bei 15 und 25 Perioden, von Drehstrom von 5000 Volt bei 15 und 50 Perioden und von Gleichstrom von 3000 Volt vor. Das Gleichstromsystem wird kaum ausgeführt werden können wegen der hohen Kosten der Verteilungsanlagen. Die übrigen Systeme werden dagegen dort mit dem Dampfbetrieb in Wettbewerb treten können, wo ein starker Verkehr zu erwarten ist und nicht allzugrofse Summen für Dampflokomotiven auf einmal abzuschreiben sind. (Nach der Schweizerischen Bauzeitung vom 4. Juli 1908.) Me.

Bezeichnungsweise der Lokomotiven. Während früher eine Bezeichnung der Lokomotiven nach ihrer Achsenanordnung in der Weise vorgenommen wurde, dafs Laufachsen mit *L*, Treibachsen mit *T* und Kuppelachsen mit *K* bezeichnet wurden, haben sich im Laufe der Zeit die in nachstehender Tabelle I aufgeführten, ohne weitere Erklärung verständlichen Formeln herausgebildet. Auch diese Bezeichnungen sind noch nicht eindeutig, so dafs sie im schriftlichen oder mündlichen Gebrauch Unklarheiten z. B. über die Lage der Laufachsen oder die Anordnung ungekuppelter Treibachsen ergeben. Vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen ist daher jetzt eine neue Bezeichnung nach nachstehender Tabelle II ausgearbeitet worden, die eindeutig ist. Ihre Verwendung nicht nur im Vereinsgebiet, sondern auch in den deutschen Zeitschriften und Lehranstalten kann nur dringend empfohlen werden, da sie die in vielen Fällen bisher nötig gewordenen Erläuterungen und Skizzen für die grade behandelten Lokomotiven unnötig machen.

Me.

Tabelle I.

AMERICAN LOCOMOTIVE COMPANY ENGINEERING DEPARTMENT CLASSIFICATION OF LOCOMOTIVES (WHYTE'S SYSTEM)		Bezeichnung durch gem. Bruch	Bezeichnung nach Whyte	Bezeichnung „Organ" 1907	Vorschlag Jung 1906
1.		2.	3.	4.	5.
040	4 Wheel Switcher	2/2	0-4-0	0. B. 0	II
060	6 „ „	3/3	0-6-0	0. C. 0	III
0660	Articulated	2 × 3/3	0-6-6-0	0. C. 0. 0. C. 0	III-III
080	8 Wheel Switcher	4/4	0-8-0	0. D. 0	IV
240	4 Coupled	2/3	2-4-0	1. B. 0	1 II
260	Mogul	3/4	2-6-0	1. C. 0	1 III
280	Consolidation	4/5	2-8-0	1. D. 0	1 IV
2100	Decapod	5/6	2-10-0	1. E. 0	1 V
440	8 Wheel	2/4	4-4-0	2. B. 0	2 II
460	10 „	3/5	4-6-0	2. C. 0	2 III
480	12 „	4/6	4-8-0	2. D. 0	2 IV
042	4 Coupled & Trailing	2/3	0-4-2	0. B. 1	II 1
062	6 „ „	3/4	0-6-2	0. C. 1	III 1
082	8 „ „	4/5	0-8-2	0. D. 1	IV 1
044	Forney 4 Coupled	2/4	0-4-4	0. B. 2	II 2
064	„ 6 „	3/5	0-6-4	0. C. 2	III 2
046	„ 4 „	2/5	0-4-6	0. B. 3	II 3
066	„ 6 „	3/6	0-6-6	0. C. 3	III 3
242	Columbia	2/4	2-4-2	1. B. 1	1 II 1
262	Prairie	3/5	2-6-2	1. C. 1	1 III 1
282	8 Coupled Double Ender	4/6	2-8-2	1. D. 1	1 IV 1
2102	10 „ „ „	5/7	2-10-2	1. E. 1	1 V 1
244	4 „ „ „	2/5	2-4-4	1. B. 2	1 II 2
264	6 „ „ „	3/6	2-6-4	1. C. 2	1 III 2
284	8 „ „ „	4/7	2-8-4	1. D. 2	1 IV 2
246	4 „ „ „	2/6	2-4-6	1. B. 3	1 II 3
266	6 „ „ „	3/7	2-6-6	1. C. 3	1 III 3
442	Atlantic	2/5	4-4-2	2. B. 1	2 II 1
462	Pacific	3/6	4-6-2	2. C. 1	2 III 1
444	4 Coupled Double Ender	2/6	4-4-4	2. B. 2	2 II 2
464	6 „ „ „	3/7	4-6-4	2. C. 2	2 III 2
446	4 „ „ „	2/7	4-4-6	2. B. 3	2 II 3
466	6 „ „ „	3/8	4-6-6	2. C. 3	2 III 3

Städtebaulicher Vortragszyklus. Das „Seminar für Städtebau“ an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin veranstaltet in der Zeit vom 17. bis 27. November 1908 in der Technischen Hochschule folgenden Vortragszyklus: 1. Professor Felix Genzmer, Geheimer Hofbaurat: „Die Gestaltung des Strafsen- und Platzraumes“. Professor J. Brix, Stadtbaurat a. D.: „Die ober- und unterirdische Ausbildung der städtischen Strafsenquerschnitte“. 2. Professor Lichtwark, Direktor der Hamburger Kunsthalle: „Der Einflufs des Gartenstils auf den Städtebau“. 3. Beigeordneter der Stadt Cöln, Carl Rehorst, Landesbaurat a. D.: „Die Aufgaben der Denkmalpflege im Städtebau“. 4. Professor Dr. Eberstadt: „Bauordnung und Volkswirtschaft“.

Tabelle II.

Skizze der Achsanordnung	Vorgeschl. Bezeichnung	Skizze der Achsanordnung	Vorgeschl. Bezeichnung
1.	2.	1.	2.
Vorne ←		Vorne ←	
	B		1 B 2
	C		1 C 2
	D		1 D 2
	E		1 B 3
	B 1		1 C 3
	C 1		
	D 1		2 A
	A 2		2 B
	B 2		2 C
	C 2		2 D
	D 2		2 A 1
	B 3		2 B 1
	C 3		2 C 1
	1 A		2 B 2
	1 B		2 C 2
	1 AA		2 B 3
	1 C		2 C 3
	1 D		
	1 E		B + B
	1 A 1		C + C
	1 B 1		D + D
	1 C 1		C1 + 1C
	1 D 1		1B + B
	1 E 1		1C + C1
	1 A 2		

5. Professor Dr. Alexander-Katz, Justizrat: „Ueber Enteignungsrecht mit besonderer Berücksichtigung des Städtebaues“. 6. Professor Dr. Zimmermann: „Künstlerische Betrachtungen zum Städtebau“. 7. Professor Franz: „Bilder aus der Geschichte des deutschen Städtebaues“. 8. Oberingenieur Petersen: „Ueber die zeichnerische Darstellung von Rentabilitätsberechnungen für volkswirtschaftliche Unternehmungen der Städte (Verkehrsmittel, Gas-, Elektrizitäts-, Wasserwerke)“. 9. Ober- und Geheimer Baurat Dr.-Ing. J. Stübben: „Ueber den Zusammenhang zwischen Bebauungsplan und Bauordnung“. Die Mehrzahl der Vorträge findet unter Vorführnng von Lichtbildern statt. Anmeldungen von Studierenden und auswärtigen Teilnehmern für die seminaristischen Uebungen und Vorträge nimmt das Sekretariat der Königlichen Technischen Hochschule entgegen.

Geschäftliche Nachrichten.

Luegers Lexikon der gesamten Technik. Jeder Industrielle, der heute mit seinem Fachgenossen konkurrieren will, mufs mit den Fortschritten auf technischem Gebiete und zwar nicht nur seines speziellen Faches vertraut sein. Dazu ist es notwendig, dafs er sich leicht und schnell über jedes Gebiet, das ihn angeht, zu unterrichten vermag. Ausführliche, durch zahlreiche Illustrationen erläuterte Auskunft über jede Frage auf technischem Gebiet gibt „Luegers Lexikon der gesamten Technik“, von dem gegenwärtig eine neue, vollständig umgearbeitete Auflage im Erscheinen begriffen ist und von dem bereits 6 Bände (A bis Papierfabrikation) vorliegen. Die Buchhandlung von Hermann Meusser in Berlin hat dieser Nummer einen Prospekt über das Werk beifügen lassen, in dem sie sich zur Lieferung gegen monatliche Teilzahlungen von 5 M. erbietet. Diesen Prospekt möchten wir der Beachtung unserer verehrlichen Leser hiermit angelegentlichst empfehlen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Kaiserl. Reg.- und Baurat sowie zum bautechn. ständigen Hilfsarbeiter im Reichsamt des Innern der Kgl. preufsische Landbauinspektor Martin **Herrmann.**

Versetzt: der Marine-Oberbaurat **William** von Berlin nach Wilhelmshaven, der Maschinenbau-Betriebsdirektor **Müller** von Wilhelmshaven nach Berlin und der Marine-Oberbaurat und Hafenbau-Betriebsdirektor **Behrendt** von Wilhelmshaven nach Kiel.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zu Militärbauinspektoren der Reg.-Baumeister **Klewitz** in Goldap, der Militärbaumeister **Baumgärtner** in Mainz unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XVIII. Armeekorps und der Reg.-Baumeister **Köhler** in Berlin unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur der militärischen Institute und Kommandierung zur Bauabt. des Kriegsministeriums.

Preufsen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Otto **Breuer** aus Euskirchen, Oskar **Habild** aus Stafsfurt, Kreis Calbe (Maschinenbaufach), Johannes **Böhme** aus Silberhausen, Kreis Mühlhausen i. Th., Max **Saß** aus Berlin, Theodor **Manker** aus Wiesbaden, Max **Schulze** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Hugo **Rasbach** aus Mathildenzeche b. Pilsen, Karl **Joest** aus Bellingroth, Kreis Gummersbach, Wilhelm **Mithoff** aus Hannover, Peter **Nießen** aus Call, Kreis Schleiden, Ottomar **Schreck** aus Rofsleben, Kreis Querfurt, Adolf **Gerhardi** aus Halver, Kreis Altena, Walter **Petzel** aus Barmen (Wasser- und Strafsenbaufach), Heinrich **Büchler** aus Breslau, Jakob **Klein** aus Köln a. Rh., Walter **Helmcke** aus Magdeburg, Albest **Gressung** aus St. Johann, Kreis Saarbrücken, Max **Kyser** aus Dresden, Erich **Marx** aus Dessau, Otto **Engler** aus Leipzig und Edmund **Siedler** aus Loburg, Kreis Jerichow I (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Direktor der St. Petersburger Gesellschaft für elektrische Beleuchtung Heinrich **Brünig**.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Demont** vom Meliorationsbauamt I in Magdeburg dem Meliorationsbauamt in Lötzen und **Schröter** von der Generalkommission in Königsberg den wasserbautechn. Referenten im Minist. für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.

Versetzt: der Reg.- und Baurat **Heeser**, bisher in Elberfeld, als Oberbaurat (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Essen a. d. Ruhr;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Schwemann**, bisher in Weimar, als Mitglied (auftrw.) der Eisenbahndirektion nach Elberfeld, Gerhard **Müller**, bisher in St. Wendel, als Vorstand der Betriebsinspektion 2 nach Berlin, **Umlauff**, bisher in Berlin, als Vorstand der Betriebsinspektion nach Weimar, **Stechmann**, bisher in Breslau, als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion 1 nach Nordhausen, der Kreisbauinspektor Baurat **Bode** von Landsberg a. d. W. nach Danzig (Kreisbauinspektion II), der Landbauinspektor **Riese** von Hohensalza als Kreisbauinspektor nach Landsberg a. d. W. und der Wasserbauinspektor **Loebell**, bisher beurlaubt, nach Minden (Geschäftsbereich der Kanalbaudirektion Hannover);

die Reg.-Baumeister **Lüders** in Königsberg i. Pr. zur Eisenbahndirektion nach Danzig (Maschinenbaufach), **Bliersbach**, bisher in Beuthen O.-S., in den Bezirk der Eisenbahndirektion nach Hannover (Eisenbahnbaufach), **Nimtz** von Kosel nach Stuhm und **Reisel** von Neustadt W.-Pr. nach Pr.-Stargard (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Oberbaurat **Meißner** bei der Eisenbahndirektion in Essen a. d. R.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Max **Schumann** in Königsberg, **Crescioli** in Düsseldorf (Wasser- und Strafsenbaufach), Ernst **Müller** in Kiel und Karl **Vollpracht** in Allenstein (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Leiter der Versuchsanstalt und Auskunftstelle für Maltechnik an der Techn. Hochschule in München der Privatdozent und Assistent am chemischen Laboratorium der genannten Hochschule aufserordentlicher Professor Dr. Alexander **Eibner**;

zu Bauamtsassessoren bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Würzburg der Reg.-Baumeister Friedrich **Arnold** in Amberg und bei dem Kgl. Landbauamte Donauwörth der Reg.-Baumeister Albert **Köhler** daselbst.

Berufen: der Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg Bauamtmann Eduard **Faber** zur vorübergehenden Dienstleistung bei der Kgl. Obersten Baubehörde.

Befördert: zum Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Strafsen- und Flufsbauamte Würzburg Otto **Nitzsch**.

Auf die Dauer eines Jahres in den Ruhestand versetzt: der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Donauwörth Siegfried **Goetz**.

Sachsen.

Ernannt: zum Mitgliede der Kommission zur Erhaltung der Kunstdenkmäler der aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Dresden Dr. phil. Robert **Bruck**;

zum Honorarprofessor für allgemeine Zoologie in der Allgemeinen Abt. der Techn. Hochschule Dresden der Direktor des Kgl. zoologischen und anthropologisch-ethnographischen Museums in Dresden Professor Dr. Arnold **Jakobi**.

Versetzt: bei der Staatseisenbahnverwaltung der Bauinspektor **Poppe** beim Baubureau Gera als Vorstand zum Baubureau Meerane und der Reg.-Baumeister **Günschel** bei der Bauinspektion Ebersbach zur Bauinspektion Döbeln II; bei der Staatshochbauverwaltung der Landbauinspektor **Koch** bei dem Landbauamte Zwickau zum Hochbautechn. Bureau des Finanzminist. und der Reg.-Baumeister **Langenegger** bei dem Landbauamte Dresden I zum Landbauamte Zwickau.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Oberbaurats dem Baurat **Gaiser**, Professor an der Baugewerkschule in Stuttgart, bei der nachgesuchten Versetzung in den Ruhestand.

Befördert: der Eisenbahnbauinspektor tit. Baurat **Bürklen** in Rottweil auf die mit den Dienstrechten eines Baurats verbundene Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Heilbronn.

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes der Bauabt. der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Oberbaurat **v. Neuffer** bei dieser Generaldirektion unter Beförderung zum Direktor, die Eisenbahnbauinspektorstelle in Heidenheim dem Abteilungsingenieur tit. Eisenbahnbauinspektor **Welte** bei der Eisenbahnbauinspektion Heilbronn, die Maschineningenieurstelle bei der Werkstätteninspektion Efslingen dem Reg.-Baumeister **Böckeler**, ferner eine an der Baugewerkschule in Stuttgart erledigte Professur für Hochbaufächer dem Reg.-Baumeister Felix **Schuster** in Stuttgart und die Stelle eines Gewerbeassessors bei der Gewerbeinspektion dem Reg.-Bauführer **Huzel** in Stuttgart.

Versetzt: auf sein Ansuchen auf die Eisenbahnbauinspektorstelle in Schorndorf der Eisenbahnbauinspektor **Ernst** in Kalw.

Baden.

Ernannt: zum Reg.-Baumeister bei der Wasser- und Strafsenbauverwaltung der Ingenieurpraktikant Emil **Schmidt** in Donaueschingen.

Zugeteilt: der Reg.-Baumeister Adolf **Ludin** der Wasser- und Strafsenbauverwaltung unter Versetzung der Rheinbauinspektion Mannheim.

Betraut: mit der nebenamtlichen bautechn. Beratung des Finanzminist. der Professor für Architektur an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Friedrich **Ostendorf**.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Arthur **Lenz** in Singen zur Bahnbauinspektion Bruchsal, Theodor **Kölmel** in Rastatt zur Bahnbauinspektion Singen und Kurt **Specht** in Radolfzell zur Bahnbauinspektion Waldshut.

Die Versetzung des Reg.-Baumeisters Emil **Schachenmeier** in Offenburg zur Bahnbauinspektion Bruchsal ist zurückgenommen und der Genannte in Offenburg belassen worden.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: bis zur Wiederherstellung seiner Gesundheit der Reg.-Baumeister Leopold **Eichhorn**, zuletzt bei der Bahnbauinspektion II in Freiburg.

Hessen.

Ernannt: zu Mitgliedern des Techn. Oberprüfungsamts der ständige Hilfsarbeiter im Minist. des Innern Regierungsrat **Spamer** sowie die techn. Mitglieder in landwirtschaftl. Angelegenheiten bei dem Minist. des Innern, Abt. für Landwirtschaft, Handel und Gewerbe Oberbaurat **Mangold** und Landesökonomierat **Müller**.

Der beratende Ingenieur A. **Plümecke** in Berlin ist als Sachverständiger für Elektrotechnik des Starkstroms und für Strafsenbahnwesen für das Kammergericht und die Gerichte im Bezirke der Landgerichte I, II und III Berlin beeidigt worden.

Gestorben: Geh. Baurat **Lochner**, früher Mitglied der Eisenbahndirektion in Erfurt, Geh. Baurat **Wenig**, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion 2a Berlin, Geh. Admiralitätsrat **Vogeler**, früher Vortragender Rat im Reichs-Marineamt, Regierungsrat Geh. Baurat **Scholer**, Mitglied des Kaiserl. Kanalamts in Kiel, Landesbauinspektor Kgl. Baurat Peter **Berrens** in Aachen und Grofsherzogl. hessischer Baurat Otto **Raupp**, früher Ministerialsekretär bei der Ministerialabt. für Bauwesen in Darmstadt.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Die Regelung der Wechselschichten in Fabriken und Hüttenwerken mit ununterbrochenem Betriebe

von W. Oppermann, Regierungs- und Gewerberat in Arnsberg i. W.

(Mit 6 Abbildungen)

Die Vorschriften der Gewerbeordnung über die Regelung der Sonntagsruhe und der Sonntagsarbeit, insbesondere auch die Bestimmungen des Bundesrats über die Ausnahmen von dem Verbot der Sonntagsarbeit, wie sie auf Grund des § 105d der Gewerbe-Ordnung nach der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 5. Februar 1895 festgesetzt sind, kennen bislang eine Beschränkung in der Dauer der Arbeitszeit erwachsener männlicher Arbeiter nicht; nur ganz ausnahmsweise sind für gesundheitsgefährliche Betriebe in den auf Grund des § 120e und des § 139 der G.-O. vom Bundesrat erlassenen Bekanntmachungen derartige Beschränkungen enthalten. Bei dem Mangel derartiger Einschränkungen darf es daher nicht überraschen, dafs in den ununterbrochen arbeitenden Betrieben der Gebrauch langer Wechselschichten, d. h. solcher Schichten, die allwöchentlich den Uebergang von der Tag- zur Nachtschicht herbeiführen, noch weit verbreitet ist. In den meisten Fällen wird der Wechsel in den Schichten auf die Sonntage gelegt, weil dadurch die bequemste Innehaltung der gesetzlichen Forderung ermöglicht wird, den Arbeitern ab und zu eine längere Sonntagsruhe zu gewähren.

Da es wahrscheinlich erscheint, dafs nächstens eine Revision der bestehenden gesetzlichen Bestimmungen über die Regelung der Sonntagsruhe und der Sonntagsarbeit in gewerblichen Betrieben eintritt, so dürfte ein gewisses Interesse vorliegen, diejenigen Versuche der Regelung der Wechselschichten kennen zu lernen, die bislang zu dem Zwecke unternommen sind, um die anstrengenden 24 stündigen Wechselschichten zu beseitigen oder sie durch kürzere zu ersetzen. Dabei mag daran erinnert werden, dafs auch schon anfangs der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ernsthafte, aber schliefslich erfolglos gebliebene Versuche seitens des Reichsamts des Innern gemacht wurden, bei der Vorbereitung zu den heutigen Sonntagsruhe-Bestimmungen eine Maximaldauer der Wechselschichten von 18 Stunden festzusetzen.

Zur Orientierung mag zunächst kurz darauf hingewiesen werden, dafs Wechselschichten in solchen gewerblichen Anlagen notwendig sind, in denen der Betrieb oder gewisse Arbeitsverrichtungen an den Sonntagen nicht unterbrochen werden können und die von den durch die §§ 105c, 105d und 105e der G.-O. zugelassenen Ausnahmebestimmungen Gebrauch machen können.

Die bequemste und herkömmliche Art der Regelung der Wechselschichten besteht bekanntlich darin, dafs die in der Tag- oder Nachtschicht arbeitenden Arbeiter abwechselnd an den Sonntagen statt 12 Stunden 24 Stunden hintereinander arbeiten müssen, so dafs der einzelne Arbeiter an dem einen Sonntage 24 Stunden Arbeit an dem nächsten Sonntage 24 Stunden Ruhe hat. Ob diese bequemste Regelung auch wirtschaftlich gut ist, bleibe dahingestellt; jedenfalls steht fest, dafs nach den Erfahrungen vieler Betriebsleiter die Leistungsfähigkeit der Arbeiter gegen Ende der langen Wechselschichten beträchtlich abnimmt und dafs die Gesundheit der Arbeiter durch die lange, durch keinen Schlaf unterbrochene Arbeitszeit erheblich beeinträchtigt wird.

Eine einfache Lösung der Frage, wie die langen Wechselschichten zu kürzen sind, bestände darin, dafs man in den in Frage kommenden Betrieben 8 stündige Arbeitsschichten einführte und damit Wechselschichten von 16 stündiger Dauer erreichte. Der Einführung 8 stündiger Arbeitsschichten werden erhebliche Bedenken entgegengestellt, namentlich wird behauptet, dafs die Einführung von drei Belegschaften mit je 8 stündiger Arbeitsschicht eine Erhöhung der pro Einheit der Erzeugung gezahlten Arbeitslöhne um die Hälfte bedeute, denn die etwaige Steigerung der Arbeitsleistung würde durch den öfteren Schichtwechsel wieder ausgeglichen.

Ein anderer Umstand, der der Kürzung der Wechselschichten hemmend in den Weg getreten ist, liegt an dem Verhalten der Arbeitnehmer, die vielfach bei den Versuchen, kürzere Wechselschichten zur Einführung zu bringen, den Wunsch durchsetzten, die langen und gut bezahlten Wechselschichten beizubehalten.

Ein weiteres Hemmnis in der Verkürzung der Wechselschichten liegt auch in der zur Zeit bestehenden Gesetzgebung. Die Arbeiterschutznovelle vom 1. Juni 1891 hat nämlich im § 105c Abs. 3 der G.-O. die Bestimmung getroffen, dafs die nach Ziffer 3 und 4 des 1. Absatzes dieses Paragraphen beschäftigten Arbeiter an jedem dritten Sonntage volle 36 Stunden oder an jedem zweiten Sonntage mindestens in der Zeit von 6 Uhr morgens bis 6 Uhr abends frei zu lassen sind. Diese letzte Bestimmung über die Freigabe der Zeit von 6 Uhr morgens bis 6 Uhr abends an jedem zweiten Sonntage hat die Verlegung der Wechselschichten auf den Sonntag und die Bemessung ihrer Dauer auf 24 Stunden ermöglicht, sie steht aber auch der Umwandlung der 24 stündigen in 18 stündige Wechselschichten entgegen, weil sie nicht gestattet, dafs der Schichtwechsel auf die Mittagszeit des Sonntages verlegt wird, d. h. auf einen Zeitpunkt, der für die Arbeitnehmer sowohl als auch für den Betrieb selbst der zweckmäfsigste sein dürfte. Selbst bei dem Vorhandensein von drei Belegschaften mit je 8 Stunden Schichtzeit verbietet jene gesetzliche Bestimmung, dafs die Wechselschichten um die Mittagszeit (2 Uhr) wechseln. Da auch in den nach § 105d der G.-O. gestatteten Ausnahmen von dem Verbote der Sonntagsarbeit vielfach auf die Bestimmung des § 105c Abs. 3 der G.-O. zurückgegriffen wird, so ist diese für die Frage der Wechselschichten besonders wichtig.

Gegenüber diesen Umständen, die hemmend auf die Einführung verkürzter Wechselschichten einwirken müssen, treten nun andere auf, die in gegenteiliger Richtung auf die Beseitigung der langen Wechselschichten drängen. So hat man die Beobachtung gemacht, dafs bei unserer heutigen, gegen früher intensiver gewordenen gewerblichen Betätigung die Arbeitsleistung der Arbeiter bei schweren Arbeiten, wie z. B. bei der Bedienung der Hochöfen, bei der Bedienung der Retortenöfen in Gasanstalten, bei Koksöfen und dergl., gegen das Ende der Wechselschichten ganz erheblich sinkt, so dafs man auf Abhülfe Bedacht nehmen mufste. Auch die Arbeitnehmer sind mehr und mehr zu der Erkenntnis gekommen, dafs sie sich selber den schlechtesten Dienst leisten, wenn sie wegen der besseren Bezahlung der Wechselschichten — in der Industrie des niederrheinisch-westfälischen Bezirks ist es durchweg üblich, für eine 24 stündige Wechselschicht 50 pCt. Aufschlag zu zahlen — auf Beibehaltung der langen Schichten drängen.

Es ist der Zweck dieser Erörterungen, einem weiteren Kreise diejenigen Regelungen der Wechselschichten und Sonntagsarbeitsschichten mitzuteilen, die unter den gegenwärtigen Verhältnissen in der Praxis entstanden sind und die eine annehmbare Lösung der Frage geben, wie die langen 24 stündigen Wechselschichten im Interesse der beiden beteiligten Parteien erheblich gekürzt werden können. Es finden sich derartige Regelungen bei allen drei Gruppen der zugelassenen Sonntagsarbeiten im Gebrauch, also sowohl bei den Arbeiten nach den Ausnahmen des § 105c Ziffer 3 und 4 der G.-O., wie bei Arbeiten nach den Ausnahmen des § 105d und bei den Arbeiten nach den Ausnahmen des § 105e a. a. O.

Von den in Hüttenwerken und verwandten Betrieben zur Zeit in Anwendung befindlichen Systemen zur Regelung des Schichtwechsels dürften die folgenden besonderes Interesse verdienen.

1. Das System für Ofenbedienungsmannschaften.

In einzelnen Betriebsabteilungen, wo Oefen während der sonntäglichen Betriebsruhe warm gehalten werden müssen, tritt während des Sonntags für die Bedienungsmannschaften (z. B. der Stocher an den Generatoren) ein vermindertes Arbeitsbedürfnis ein,

Abb. 1.

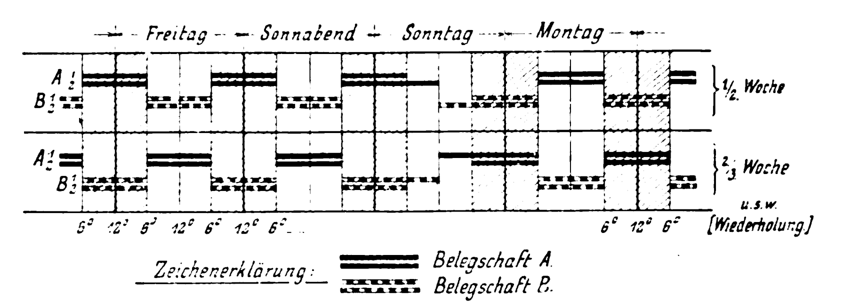


Abb. 2.

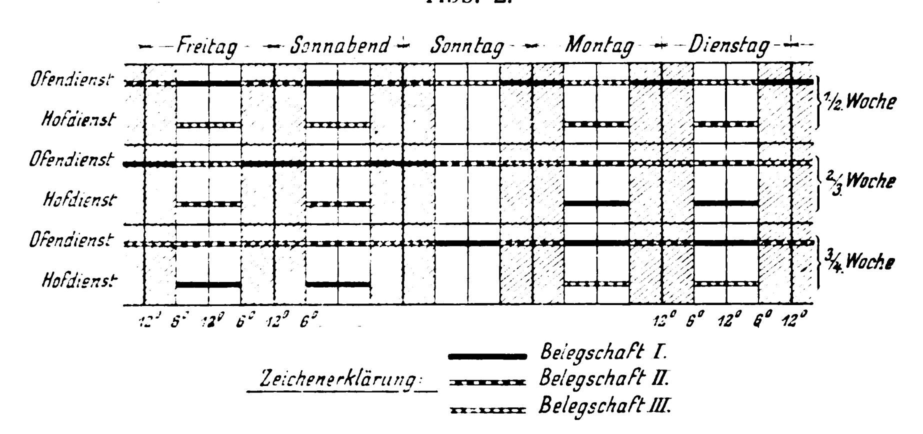
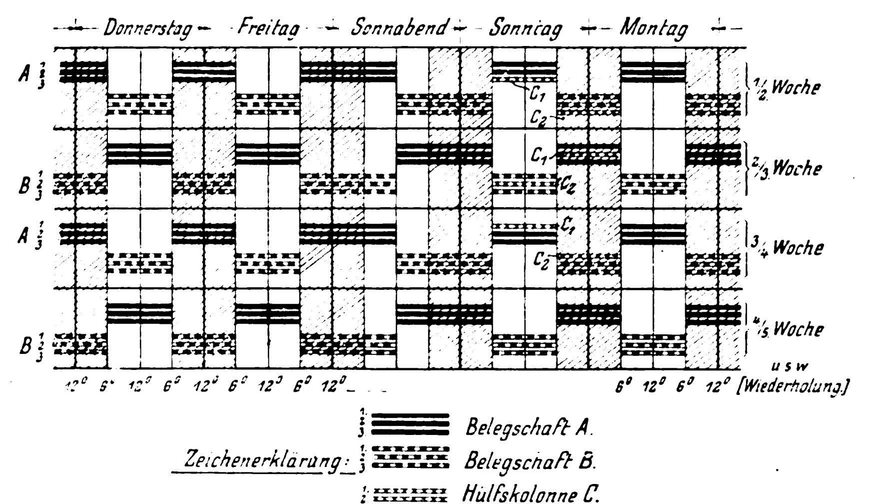


Abb. 3.



so dafs ein Teil der Belegschaft während einer gewissen Zeit nicht zu arbeiten braucht. Tritt das verminderte Arbeitsbedürfnis in der Zeit von 6 Uhr morgens bis 6 Uhr abends ein, so kann eine Regelung nach dem in Abb. 1 dargestellten Schema erfolgen. In dem zur Darstellung gebrachten Falle, wo in der Tagesschicht am Sonntag nur die Hälfte der sonst beschäftigten Arbeiter erforderlich wird, werden beide Belegschaften in je zwei Hälften zerlegt, von denen jede eine 18 stündige Wechselschicht verfahren mufs, die am Sonntag Mittag endigt bezw. beginnt, so dafs in der Zeit von 6 Uhr morgens bis 6 Uhr abends nur je die Hälfte der beiden Belegschaften arbeitet. Der einzelne Arbeiter hat bei dieser Regelung an den Sonntagen wechselnd 24 oder 18 Stunden ununterbrochene Ruhezeit. Es ist leicht erkennbar, dafs diese Regelung den Bestimmungen des § 105 c Abs. 3 der G.-O. entspricht.

2. Das Dessauer System für Gaswerke.

Die Gaswerke haben an den Sonn- und Festtagen zur Bedienung der Gaserzeugungsöfen einen kontinuierlichen Betrieb aufrecht zu erhalten. Nach den Erfahrungen vieler Gaswerksleiter unterliegt es keinem Zweifel, dafs die Bedienungsmannschaft der Oefen bei der langen 24 stündigen Wechselschicht gegen Ende der Schicht in ihrer Leistungsfähigkeit stark beeinträchtigt wird und dafs auch die Gesundheit der Arbeiter durch den langen Aufenthalt im Ofenhause besonders gefährdet ist. Einsichtige Gaswerksleiter haben daher Mittel und Wege gesucht, die Kürzung der langen Wechselschichten herbeizuführen. In dieser Hinsicht verdient besonders die bei der Dessauer Gas-Aktien-Gesellschaft eingeführte Regelung der Wechselschichten Beachtung. Sie stützt sich — wie das vorhin besprochene System — auf den Umstand, dafs in den Gaswerken an den Sonn- und Festtagen ein vermindertes Arbeitsbedürfnis besteht, indem der Hofdienst an solchen Tagen ausfallen kann. Von den Arbeitern werden drei Belegschaften (I bis III) gebildet, die abwechselnd im Retortenhause und im Hofe beschäftigt werden. Wie das in Abb. 2 dargestellte Schema zeigt, geht der Ofendienst ohne Unterbrechung weiter, während der Hofdienst, welcher nur in Tagschichten zu leisten ist, an den Sonntagen aussetzt. An den Sonntagen tritt ein Wechsel in der Schichtenfolge ein, wozu aber eine Einlegung von längeren Wechselschichten nicht erforderlich wird; die Wechselschichten werden vielmehr auf die gleiche Dauer gebracht wie die gewöhnlichen Arbeitsschichten (12 Stunden). Die Ruhezeit an den Sonntagen beträgt für jeden Arbeiter an zwei Sonntagen 24 Stunden, am dritten Sonntage 12 Stunden.

Die preufsischen Bestimmungen über die Sonntagsarbeit in den Gaswerken (die Bestimmungen sind gemäfs § 105 e der G.-O. erlassen) verlangen durchweg, dafs die den Arbeitern zu gewährende Ruhe mindestens zu dauern hat, entweder für jeden zweiten Sonntag 24 Stunden oder für jeden dritten Sonntag 36 Stunden, oder, sofern an den übrigen Sonntagen die Arbeitsschichten nicht länger als 12 Stunden dauern, für jeden vierten Sonntag 36 Stunden. Das Dessauer System erfüllt diese Bedingungen; es ist auch ohne weiteres klar, dafs es den Arbeitern grofse Annehmlichkeiten gewährt, namentlich wird auch durch die abwechselnde Beschäftigung zwischen Hof- und Ofendienst die Gesundheit der Arbeiter erheblich gefördert.

3. Das Burbacher System für Hochofenbetrieb.

Besonders wichtig ist die Regelung der Wechselschichten im Hochofenbetriebe, wo sich wegen der Schwere der Arbeit ebenfalls seit langem das Bedürfnis geltend gemacht hat, von den langen 24 stündigen Wechselschichten Abstand zu nehmen. Von den in dieser Hinsicht in der Praxis getroffenen Regelungen sei zunächst die von der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktien-Gesellschaft in dem Hochofenbetriebe der Burbacherhütte eingeführte, durch Abb. 3 dargestellte Regelung beschrieben. Die beiden Stammbelegschaften A und B werden gedrittelt; sie verfahren 18 stündige Wechselschichten, deren Ablösung am Sonnabend des Mittags erfolgt. In der Sonntags-

tagesschicht und in der Sonntagsnachtschicht tritt an drei aufeinanderfolgenden Sonntagen ein Drittel der Belegschaften A und B nicht zur Arbeit an (wechselnd); der Ausfall wird durch Einschiebung von zwei Hilfskolonnen C in der Stärke von je einem Drittel einer Belegschaft gedeckt. Die Arbeiter dieser Hilfskolonne verfahren an den Werktagen Nacht- und Tagschichten, sind jedoch an diesen Tagen nicht mit den eigentlichen Ofenarbeiten beschäftigt. Die an den Wochentagen von den Hilfskolonnen zu verrichtenden Arbeiten ruhen an den Sonntagen, so dafs es möglich ist, die Arbeiter der Hilfskolonnen an den Sonntagen zur Ofenarbeit heranzuziehen. Am vierten Sonntage treten die vollen Belegschaften A und B zur Arbeit an und die Einschiebung der Hilfskolonnen fällt an diesen vierten Sonntagen aus.

Jeder einzelne Arbeiter erhält bei dieser Regelung an jedem vierten Sonntage entweder 36 oder 42 Stunden Ruhe, während er an den drei vorhergehenden Sonntagen eine Arbeitsschicht von je 12 Stunden zu leisten hat. Die durch diese Regelung der Arbeits- und Wechselschichten erzielten Ruhepausen an den Sonntagen entsprechen den Bedingungen, die in Spalte 3 der Tabelle zu der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 5. Februar 1895 für Hochofenwerke festgesetzt sind.

4. Das Neunkircher System für Hochofenbetrieb.

Das Neunkircher Eisenwerk der Firma Gebrüder Stumm G. m. b. H. in Neunkirchen hat schon seit dem Jahre 1895 oder früher die langen Wechselschichten im Hochofenbetriebe dadurch beseitigt, dafs die auf die Sonnabende verlegten Wechselschichten in eine sechsstündige und in eine zwölfstündige Arbeitsschicht zerlegt und diese beiden Schichten durch eine sechsstündige Ruhepause von einander getrennt werden. Die eigentlich 18 Stunden betragenden Wechselschichten werden mithin in eine sechs- und eine zwölfstündige Arbeitsschicht mit dazwischenliegender sechsstündigen Ruhezeit aufgelöst. Aufserdem werden die eigentlichen Ofenarbeiter an Sonn- und Feiertagen zur Hälfte beurlaubt und durch Arbeiter aus dem Puddel-, Walz- und Stahlwerk ersetzt, in denen die Belegschaft in der Regel Sonntags wechselnd eine 24- und 48 stündige Ruhezeit hat. Die Arbeitsordnung des Werkes bestimmt aber, dafs keiner der letztgenannten Arbeiter ohne seine Zustimmung innerhalb vier, und mit seiner Zustimmung innerhalb zwei auf einander folgenden Sonn- und Feiertagen mehr als einmal in dieser Weise beschäftigt werden darf.

Das in Abb. 4 dargestellte Schema gibt nähere Auskunft über dieses System der Regelung der Wechselschichten. Die beiden Belegschaften A und B sind in je vier Viertel und die an den Sonntagen herangezogenen Ersatzmannschaften, die die Hilfskolonne C bilden, sind in drei Drittel geteilt. Wie schon erwähnt, treten am Sonntage in der zwölfstündigen Tagesschicht jedesmal zwei Viertel, die abwechseln, nicht zur Arbeit an, dafür treten zwei Drittel der Hilfskolonne ein. Auch die drei Drittel der Hilfskolonne wechseln untereinander ab. Die Ruhezeiten betragen für die Arbeiter der Belegschaften A und B an jedem vierten Sonntage volle 36 Stunden und für die Ersatzmannschaften an jedem dritten Sonntage volle 36 Stunden. Diese Regelung entspricht den Bedingungen, die in Spalte 3 der Tabelle zu der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 5. Februar 1895 für Hochofenwerke festgesetzt sind.

5. Das Völklinger System für Hochofenbetrieb.

Von den an den Wochentagen an den Hochöfen beschäftigten Stammbelegschaften A und B arbeitet an den Sonntagen nur eine, und zwar diejenige, welche in der vorhergehenden Woche auf Tagschicht war. Sie wird Sonntags in zwei Hälften geteilt, von denen die eine von 6 Uhr vormittags bis 2 Uhr nachmittags, die andere von 2 Uhr nachmittags bis Montag Morgen 6 Uhr arbeitet. Die hiernach an den Sonntagen fehlende Hälfte einer Stammbelegschaft wird aus zwei Hilfskolonnen C und D gestellt, die aus solchen Arbeitern gebildet werden, die nicht zum unmittelbaren Ofenbetriebe gehören, die in der Woche in Tag- und Nachtschichten arbeiten und die an den Sonntagen zum Ofenbetriebe übertreten können, da ihre regelmäfsigen Arbeiten an den Sonntagen 36 Stunden ruhen. Die

Abb. 4.

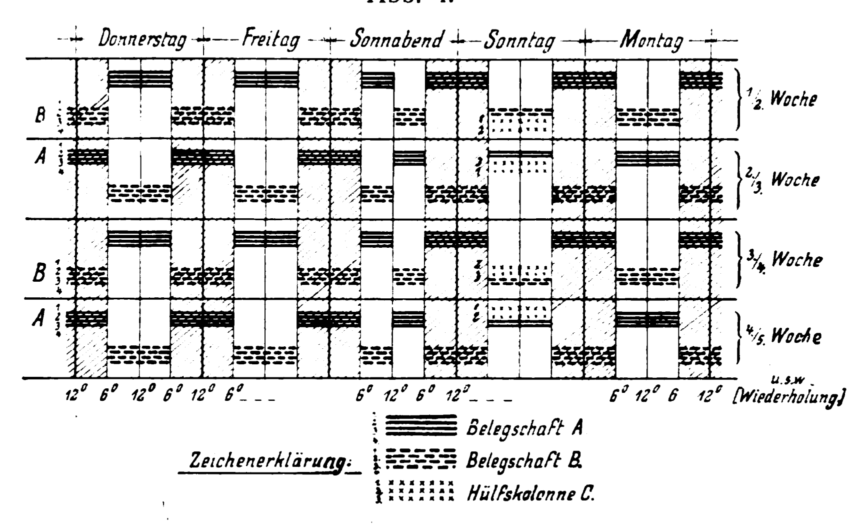
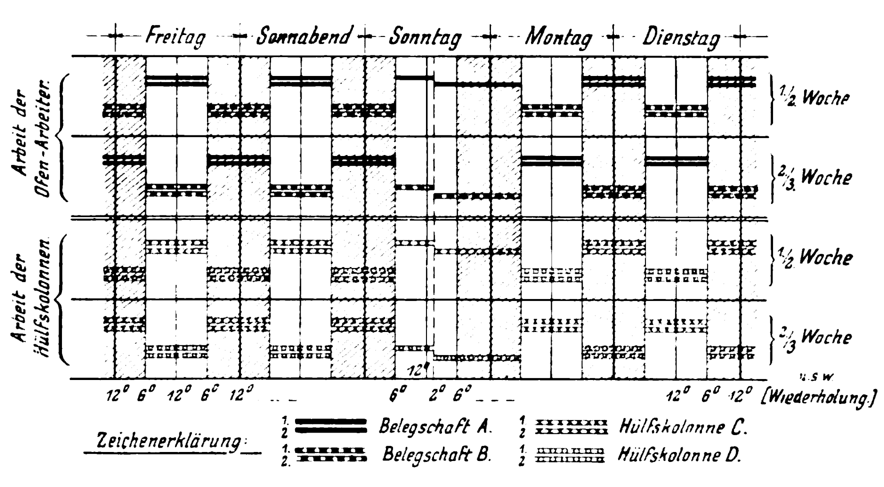


Abb. 5.



Hilfskolonnen werden ebenso wie die Stammbelegschaften in zwei Hälften geteilt und arbeiten ebenso wie diese.

Das in Abb. 5 dargestellte Schema zeigt die Regelung nach diesem System. Die längste Dauer der Wechselschichten beträgt 16 Stunden. Die erzielte Ruhezeit an den Sonntagen beträgt für jeden Arbeiter der beiden Stammbelegschaften und für jeden Arbeiter der Hilfskolonne an jedem zweiten Sonntage volle 24 Stunden.

Eine Abänderung dieses Systems besteht darin, dafs die Ablösung der Wechselschichten an den Sonntagen nicht um 2 Uhr nachmittags, sondern um 6 Uhr abends eintritt. Dadurch werden sämtliche Wechselschichten auf 12 Stunden abgekürzt. Im übrigen ändert sich nichts an dem in Abb. 5 dargestellten Schema.

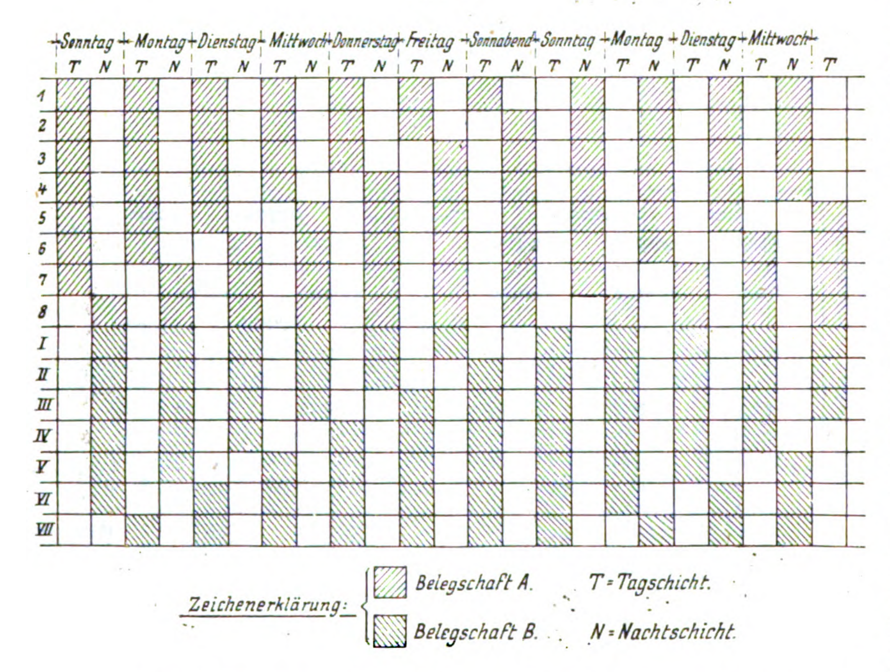
Die Firma Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke G. m. b. H. in Völklingen a. d. Saar läfst zur Zeit ihre Hochofenarbeiter in der zuletzt erwähnten Art arbeiten, nur werden zum Ersatz der fehlenden Stammbelegschaften, die je in die Hälften I und II geteilt werden,

an den Sonntagen nicht zwei, sondern drei Hilfskolonnen herangezogen, die an den Sonntagen in je vier Teile (I, II, III und IV) geteilt werden. Je zwei Teile jeder Hilfskolonne arbeiten an dem einen und die anderen beiden Teile an dem anderen Sonntage. Das Schema läfst sich wie folgt darstellen:

		1. Woche		2. Woche		3. Woche		4. Woche		usw. (Wiederholung)
		Montag bis Sonnabend	Sonntag	Montag bis Sonnabend	Sonntag	Montag bis Sonnabend	Sonntag	Montag bis Sonnabend	Sonntag	usw. (Wiederholung)
Stammbelegschaft A	6⁰—6⁰ (Tagschicht)	I u. II	I			I u. II	II			
	6⁰—6⁰ (Nachtschicht)		II	I u. II			I	I u. II		
Stammbelegschaft B	6⁰—6⁰ (Tagschicht)			I u. II	I			I u. II	II	
	6⁰—6⁰ (Nachtschicht)	I u. II			II	I u. II			I	
Hilfskolonne C	6⁰—6⁰ (Tagschicht)		I		III		II		IV	
	6⁰—6⁰ (Nachtschicht)		II		IV		I		III	
Hilfskolonne D	6⁰—6⁰ (Tagschicht)		I		III		II		IV	
	6⁰—6⁰ (Nachtschicht)		II		IV		I		III	
Hilfskolonne E	6⁰—6⁰ (Tagschicht)		I		III		II		IV	
	6⁰—6⁰ (Nachtschicht)		II		IV		I		III	

Das Völklinger System hat unzweifelhaft grofse Vorzüge, da keine Arbeitsschicht länger als 12 Stunden dauert. Der Bedingung unter A6 der Tabelle zur Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 5. Februar 1895 entspricht diese Regelung, da jedem Arbeiter an jedem zweiten Sonntage 24 Stunden Ruhe gewährt werden.

Abb. 6.



6. Das Dommeldinger System für Hochofenbetrieb.

Ein für deutsche Verhältnisse nicht anwendbares System ist das in Luxemburg für Hochofenbetrieb gebräuchliche Dommeldinger System. Es stellt immerhin eine interessante Lösung des hier behandelten Problems dar; sein Vorteil beruht darin, dafs keine Arbeitsschicht länger als 12 Stunden dauert und dafs jeder Arbeiter an jedem 7. oder 8. Tage volle 24 Stunden Ruhe bekommt. Für die deutschen Verhältnisse ist das System nicht anwendbar, da diese Ruhezeiten nicht auf die Sonntage, sondern vorwiegend auf die Werktage fallen.

Das in Abb. 6 dargestellte Schema zeigt die Regelung nach Dommeldinger Muster. Die eine Belegschaft ist in 8, die andere in 7 Sektionen eingeteilt. Von diesen beiden Belegschaften arbeitet die erstere in der Tag- und die andere in der Nachtschicht. Der Wechsel der Tag- und Nachtschichten wird dadurch ermöglicht, dafs täglich von jeder Belegschaft je eine Sektion statt 12 Stunden 24 Ruhe hält und damit von Nachtschicht zur Tagschicht oder umgekehrt wechselt.

Die Regelung nach Dommeldinger System entspricht den z. Z. bestehenden gesetzlichen Vorschriften nicht, weil die Bedingung in Spalte 3 unter A 6 der Tabelle zur Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 5. Februar 1895 für die Arbeiter der Hochofenwerke andere Ruhezeiten erfordert. Dagegen würde der Bedingung des § 105c Abs. 3 der G.-O. Genüge geleistet, weil jeder Arbeiter an jedem zweiten Sonntage in der Zeit von 6 Uhr morgens bis 6 Uhr abends — sofern auf diese Stunden der Schichtwechsel gelegt wird — von der Arbeit frei gelassen wird.

Gerade diese letzte Betrachtung zeigt, dafs unsere Sonntagsruhegesetzgebung, insbesondere die nachgelassenen Ausnahmen von dem Verbot der Sonntagsarbeit noch ziemlich unhomogen sind, und dafs bei einer Revision dieser Gesetzgebung die Herbeiführung einer gröfseren Gleichförmigkeit sehr wünschenswert wäre. Jedenfalls ist nicht einzusehen, warum es im Interesse des Arbeiterschutzes geboten erscheint, den gewerblichen Betrieben, welche von den Ausnahmen des § 105c der G.-O. Gebrauch machen müssen, andere Bedingungen für die Sonntagsruhe der Arbeiter aufzuerlegen, als denjenigen Betrieben, die Ausnahmen auf Grund des § 105d erhalten haben. Die Unstimmigkeit in den gesetzlichen Bestimmungen erschwert jedenfalls manche praktische Lösung in der Einteilung der Arbeitschichten der kontinuierlich arbeitenden Betriebe.

Die vorstehenden Ausführungen sind als eine Anregung zu betrachten, die Regelung der Arbeits-, insbesondere der Wechselschichten, in solchen Betrieben zu prüfen und abzuändern, wo noch die unzweckmäfsigen 24stündigen Wechselschichten üblich sind. Niemand der Beteiligten hat von diesen langen Schichten Nutzen; schreitet man zu ihrer Abschaffung freiwillig, so hat man freieres Spiel und gröfsere Befriedigung, als wenn man abwartet, bis das Eingreifen der berufenen Instanzen der Gesetzgebung wieder neue Bestimmungen schafft, die naturgemäfs immer unvollkommen sein müssen und niemals allen Verhältnissen ausreichend Rechnung tragen können.

Die weiteren Fortschritte der elektrischen Eisen- und Stahlgewinnung

von Dr. Albert Neuburger-Berlin

(Mit 4 Abbildungen)

(Schlufs von Seite 204)

Stark magnetische Erze, wie sie insbesondere in Schweden gleichfalls vorkommen, stellen bekanntlich ihrer Verhüttung oft aufserordentliche Schwierigkeiten entgegen. Sie sind meist sehr hochprozentig, zerfallen aber bei der Aufbereitung in ein feines Pulver, das den Hochofen versetzt, sodafs infolge des dadurch verringerten Durchzugs der Gase ein Betrieb nicht aufrecht erhalten werden kann. Man hat alles mögliche versucht, um diese an und für sich wegen ihres hohen Eisengehaltes wertvollen Erze der Verhüttung zugängig zu machen. Teilweise ist dies durch Zementierungs- und Brikettierverfahren gelungen, durch die sich aber die Kosten wieder erhöhen. Es war nun die Frage, ob diese Schwierigkeiten auch beim elektrischen Prozefs auftreten würden, und ob insbesondere hier nicht noch neue erwachsen würden, die durch die magnetischen Eigenschaften der Erze bedingt werden. So war besonders damit zu rechnen, dafs sich bei dem verwendeten Ofen, bei dem die Elektrode in die Beschickung tauchte, der Strom von ihr aus seitlich durch die Beschickung verbreiten würde, sodafs infolge seiner magnetischen Ausbreitung eine Verminderung der Stromdichte vorauszusehen war. Es wurde jedoch weder dieser Uebelstand bemerkt, noch wurde durch magnetische Wirkung des Erzes die Induktanz des Ofens irgendwie erhöht.

Fassen wir also die technischen Ergebnisse der von Héroult in Sault St. Marie ausgeführten Versuche zusammen, so ergibt sich, dafs ein Ersatz des Hochofens durch den elektrischen Ofen technisch möglich ist, dafs auf elektrischem Wege stark titanhaltige, schwefelhaltige und magnetische Erze verarbeitet werden können und zwar auch solche, deren Verarbeitung im Hochofen bisher nicht oder nur unter Vergröfserung der Kosten möglich war, dafs hingegen die Bearbeitung nickelhaltiger Erze noch kein günstiges Ergebnis gezeitigt hat. Mit dieser einzigen Ausnahme sind die Resultate also als aufserordentlich vielversprechende zu bezeichnen.

Es fragt sich nun, ob auch die ökonomische Seite der Frage ebenso günstig sich darstellt, wie die technische. Hier kommt zunächst der Elektrodenverbrauch in Betracht.

Dieser ergibt sich unter Zugrundelegung der Tatsache, dafs im Durchschnitt zur Erzeugung von 42 711 Pfund Roheisen 384 Pfund Elektroden verbraucht wurden, zu $\frac{384 \cdot 2000}{42.711} = 17{,}98$ Pfund (englisch) $= 8{,}155$ kg pro Tonne erzeugten Roheisens. Die dieser Berechnung zu Grunde liegende Elektrode war 13 Tage lang im Gebrauch und es wurden während dieser Zeit eine ganze Anzahl von Chargen heruntergeschmolzen, wobei die rotglühende Elektrode in den Pausen zwischen den einzelnen Beschickungen der Luft ausgesetzt war, sodafs sie sich teilweise nutzlos verzehrte.

Der Ofen selbst ergab einen sehr guten Wirkungsgrad von etwa 92 pCt. Unter normalen Bedingungen können, wie der Durchschnitt der Versuche zeigt, bei einem Kraftverbrauch von 1000 elektrischen Pferdekrafttagen etwa 12 Tonnen Roheisen erzeugt werden.

Auch die Kosten einer Anlage sind, wenn sie in gröfserem Mafsstabe ausgeführt wird, derartige, dafs ihre Amortisation nicht allzu sehr verteuernd auf den Preis wirkt. Héroult hat eine solche Anlage für 10 000 Pferdestärken, die in 24 Stunden 120 Tonnen Roheisen erzeugt, bis ins Detail durchprojektiert und daraus den Preis der Tonne Roheisen berechnet. Die in mannigfacher Hinsicht interessanten Zahlen, die er hierbei erhalten hat, sind die folgenden:

Kostenanschlag für eine 10 000 PS-Anlage, die 120 Tonnen Roheisen pro Tag von 24 Stunden erzeugt:

Posten	Betrag
Oefen, Kontakte, oberirdische Arbeit	24 500 Doll.
Bühnen, Gallerien, Aufzüge	14 000 „
Maschinen usw.	4 000 „
Gichteinrichtungen	10 500 „
Mefsinstrumente usw.	1 400 „
Kabel	8 400 „
Gebäude	10 500 „
Misch- und Giefsmaschinen	10 000 „
Laufkran und Gleise	5 000 „
Koquillen	1 500 „
Schlackenkarren	3 000 „
Erzkästen	3 000 „
Reparaturwerkstatt	5 000 „
	100 800 Doll.
Kohlen- und Brikettieranlage	50 000 „
Kraftstation (auf der Basis von 50 Dollars für die Erzeugung einer Pferdekraft)	500 000 „
	650 800 Doll.
Elektrodenanlage	6 000 „
Unvorhergesehene Ausgaben	43 200 „
	700 000 Doll.
Amortisation 5 pCt., Wertverlust 5 „, Zinsen 5 „ — 15 pCt. von 700 000 Dollars	= 105 000 „

Bei einer Erzeugung von 43 200 Tonnen pro Jahr von 365 Tagen kommen auf eine Tonne Roheisen 2,43 Dollars.

Herstellungskosten pro Tonne Roheisen:

Posten	Betrag
Erz (55 pCt. Eisen) à Tonne 1,50 Dollars	2,70 Doll.
½ Tonne Holzkohle à 6,00 Dollars	3,00 „
Elektrische Energie, Amortisation usw.	2,43 „
Lohn	1,00 „
Kalk	0,20 „
18 Pfund Elektroden à Pfund 2 Cts.	0,36 „
Generalunkosten	1,00 „
Summa	10,69 Doll.

Es ergibt sich also auch hier wieder ein aufserordentlich niedriger Preis für das elektrisch ausgebrachte Produkt, der es nicht nur befähigt, mit dem auf rein metallurgisch gewonnenen erfolgreich zu konkurrieren, sondern der auch schon deshalb ein billiger genannt werden mufs, weil dieses Produkt in bezug auf Qualität bedeutend besser ist, als das gewöhnliche Hochofenroheisen.

Als weiterer hier in Betracht zu ziehender Umstand ist der anzusehen, dafs der eingesetzte Elektrizitätspreis ein normaler, also kein besonders niedriger oder günstig gewählter ist. Es sind Verhältnisse denkbar, unter denen der Preis für die Elektrizität noch bedeutend ermäfsigt werden kann, und dann wird sich natürlich auch der Gestehungspreis des fertigen Erzeugnisses entsprechend verbilligen. Ebenso sind die Versuche in einem roh zusammengebauten Ofen, der nur für eine provisorische Aufstellung berechnet war, ausgeführt worden. Bei sorgfältigerer Ausführung einer verbesserten Ofenkonstruktion und bei weiterer Verminderung des Elektrodenverschleifses, die sich durch Sammeln von Erfahrungen sicherlich durchführen lassen wird, verschiebt sich das Ergebnis abermals zu Gunsten des elektrisch erzeugten Roheisens.

Ebenso wie Héroult hat auch Stassano die Frage des Ersatzes des Hochofens durch den elektrischen Ofen zum Gegenstand eingehender Studien gemacht. Mit Recht hebt er bei der Betrachtung dieser Frage hervor, wie aufserordentlich gering der thermische Nutzeffekt bei allen denjenigen Einrichtungen ist, die

wir bisher zur Erzeugung, Läuterung und Verarbeitung des Eisens benutzten. Er beträgt:

für ein Schmiedefeuer 2—3 pCt.,
für Tiegelöfen 5—10 pCt.,
für Herdöfen, kleine und mittlere Schachtöfen 10—20 pCt.,
für Kupolöfen und Hochöfen 30—70 pCt.

Der höchste bei den bisherigen zur Eisenerzeugung und Verarbeitung dienenden Oefen erzielbare Nutzeffekt beläuft sich also auf etwa 70 pCt. Diese Höhe des Nutzeffektes ist jedoch eine nur scheinbare, denn der Hochofen liefert ein Produkt, das nur für eine bestimmte Anzahl von Verwendungsarten tauglich ist und das für die übrigen in einem zweiten Prozesse und eventuell sogar in einem dritten geläutert werden mufs. Zieht man diesen Umstand in Rechnung und bedenkt man ferner, dafs nur einzelne Hochöfen von besonders guter Konstruktion und besonderer Eigenart des verwendeten Materials einen Nutzeffekt von etwa 70 pCt. zu liefern im Stande sind, so kann man, wie Stassano ausführlich berechnet, bei der Eisenerzeugung und Verarbeitung im allgemeinen mit einem durchschnittlichen Nutzeffekt von 20 pCt. rechnen. Dieser ist es, mit dem bis jetzt gewöhnlicher Stahl und feinere Eisensorten erzeugt wurden.

Es fragt sich nun, unter welchen Umständen sich mit Rücksicht auf diese Verhältnisse die elektrische Eisenerzeugung rentabel gestalten wird.

Rechnet man mit diesem Nutzeffekt von 20 pCt., so erhält man aus einem Kilogramm gewöhnlicher feuchter Kohle zu 7500 Kalorien netto

$$\frac{7500 \cdot 20}{100} = 1500 \text{ ausgenutzter Kalorien}$$

per Kilogramm Kohle.

Setzt man das mechanische Arbeitsäquivalent der Wärme zu 425, so ergibt sich, dafs eine elektrische Pferdekraftstunde in

$$\frac{75 \cdot 3600}{425} = 625{,}3 \text{ Kalorien}$$

umgesetzt werden kann.

Auch von diesem Werte ist der durch Strahlungs- und Leitungsverluste an den Ofenwänden dem Prozefs entgehende Wärmewert abzuziehen. Diese Verluste können nun durch zweckmäfsige Konstruktion der Oefen sehr vermindert werden. Die Berechnung des Nutzeffekts in einem gut konstruierten elektrischen Ofen ergibt nach einer der gröfsten Autoritäten auf diesem Gebiete, Sir Lowthian Bell, immer mehr als 90 pCt., da der Wärmeverlust infolge der Hitzekonzentration stets weniger als 10 pCt. beträgt. Setzt man nun, um sicher zu gehen, den Nutzeffekt der elektrischen Energien in einem gut konstruierten Ofen zu nur 80 pCt., so erhält man, dafs eine elektrische Pferdekraftstunde

$$\frac{635{,}3 \cdot 80}{100} = 508{,}24 \text{ für den Prozefs ausgenutzten Kalorien}$$

entspricht. Man kann also rund 500 Kalorien netto pro elektrische Pferdekraftstunde rechnen.

Wie wir oben berechnet haben, ergab nun aber 1 Kilogramm gewöhnliche gute Kohle 1500 Kalorien. Um also dieselbe Wärmemenge wie mit einem Kilogramm Kohle in einem gewöhnlichen Schmelzofen oder Siemens-Martinofen zu erzeugen, müssen angewendet werden:

$$\frac{1500}{500} = 3 \text{ elektrische Pferdekraftstunden}$$

in einem elektrischen Ofen.

Das heifst mit anderen Worten: Die elektrische Schmelzung des Erzes lohnt sich, sobald in einem Erzdistrikt 3 elektrische Pferdekraftstunden zu demselben Preise oder billiger geliefert werden als 1 Kilogramm guter Kohlen.

Stassano rechnet mit schlechterer Kohle, nämlich mit solcher, deren Wärmewert 6500 Kalorien beträgt. Er kommt dann zu dem Resultat, dafs

$$\frac{6500 \cdot 20}{100} : \frac{135 \cdot 50}{100} = 4{,}22$$

elektrische Pferdestärken in thermische Energie umgewandelt werden müssen, um dieselbe thermische Arbeit zu leisten, wie 1 Kilogramm in einem metallurgischen Ofen verbrannten Brennstoffs.

Die Verhältnisse liegen also, wie man sieht, ziemlich günstig für die elektrische Ausbringung, für die aufserdem noch, wie Stassano sehr richtig erkannt hat, eine Anzahl weiterer günstiger Einzelheiten in Betracht kommt. Zunächst dient bei den bisherigen metallurgischen Prozessen die Kohle gleichzeitig als Wärmequelle, wie als Reduktionsmittel. Da es nicht möglich ist, die Grenzlinien zwischen beiden Funktionen festzulegen, so mufs stets ein Ueberschufs von Kohle zur Verwendung gelangen. Infolge dieser Verschwendung entstehen nicht nur finanzielle Verluste, sondern wegen des überschüssig vorhandenen Kohlenstoffes entsteht auch kein reines Metall, kein chemisch reiner Eisenschwamm, sondern ein mehr oder minder kohlenstoffhaltiges Produkt, das der Eigenschaft der Schmiedbarkeit entbehrt, dem sie nebst einer Anzahl anderer Eigenschaften erst durch weitere, Wärme verbrauchende metallurgische Operationen verliehen werden mufs. Der elektrothermische Prozefs hingegen ermöglicht die Ausbringung sehr reinen Metalls, dem jeder beliebige Kohlenstoffgehalt verliehen werden kann.

Freilich müssen die Oefen gut durchkonstruiert sein. Stassano umgibt einen seiner neuesten Oefen nochmals mit einer Wärme isolierenden Luftschicht, die zwischen doppeltes Mauerwerk eingeschlossen ist. Sein Prozefs ist technisch aufserordentlich gut durchgebildet und Stassano macht über ihn sowie den Ofen, in welchem er mit vorzüglichem Erfolg direkt aus den Erzen sowohl Roheisen wie Stahl erzeugte, folgende nähere Angaben:

Der Ofen absorbiert zwischen den Elektroden 140 Kilowatt elektrische Energie und wird mit Drehstrom von 80 Volt gespeist. Ein solcher Ofen steht in den königlichen Artilleriewerkstätten zu Turin. Da dort massenhaft Sprengstücke und Eisenabfälle vorhanden sind, so wird in ihm gegenwärtig kein Roheisen aus Erzen dargestellt, sondern, um diese Abfälle wegzuarbeiten, Stahl. Dabei wird jedoch Erz zugesetzt, sodafs also ein gemischter Prozefs vorliegt, bei dem die Beschickung aus 200 Kilogramm eines Gemenges von Roheisen, Erz und Kalk besteht. Davon liefert das Erz den Sauerstoff, der zum Verbrennen des im Roheisen enthaltenen Kohlenstoffs nötig ist, während der Kalk als schlackenbildendes Mittel dient. Hierzu kommen noch 200—300 Kilogramm Eisen- und Stahlabfälle, sowie etwas Ferrosilicium und Ferromangan. Als Produkt wird Stahl für die Artilleriegeschosse erhalten, der folgende Zusammensetzung zeigt:

Kohlenstoff	0,3—0,4 pCt.
Mangan	1,2—1,5 „
Phosphor	0,3—0,4 „
Rest: Eisen.	

Der Elektrodenverbrauch beläuft sich stets auf weniger als 5 Kilogramm pro Tonne erzeugten Stahls. Der Aufwand an elektrischer Energie schwankt zwischen 1,1 und 1,3 Kilowattstunden pro Kilo ausgebrachten Produktes. Die Kosten für die Erneuerung der feuerfesten Bekleidung des Ofens betragen etwa 8 Mark pro Tonne fertigen Metalls. Die Lebensdauer der feuerfesten Auskleidung beträgt bei kontinuierlichem Betriebe durchschnittlich etwa 30 Tage. Die Produktion des Ofens hat eine Höhe von 2400 Kilogramm in 24 Stunden oder 1,4 Kilogramm pro Kilowattstunde. Zur Bedienung desselben sind sechs Mann nötig.

Wie wir schon oben erwähnten, sind auch die mit dem Stassano'schen Ofen durchgeführten Versuche zur direkten Verarbeitung von Erzen, also zum Ersatz des Hochofens durch den elektrischen Ofen, günstig verlaufen. Das Gleiche gilt von denjenigen, die Keller angestellt hat. Als die kanadische Kommission seine Anlagen in Livet in Frankreich besuchte, konnten, wie bereits eingangs erwähnt, nur einige ziemlich improvisierte Versuche durchgeführt werden. Keller hat deshalb selbst weitere Versuche angestellt, und zwar in der Weise, dafs er ein und dasselbe Erz einmal im elektrischen und einmal im gewöhnlichen Hochofen verhüttete um genaue Endresultate zu

erhalten. Es erübrigt sich, auf alle die Einzelheiten dieser Versuche näher einzugehen und sie abermals durch Analysen zu belegen. Es sei deshalb nur erwähnt, dafs nach den Versuchen Kellers der Phosphor bei der elektrothermischen Gewinnung des Eisens genau in denselben Mengen im Endprodukt verbleibt, wie bei der rein thermischen im Hochofen. Bedeutend leichter jedoch als in diesem lassen sich beim elektrischen Ofen die Mengen des im fertigen Eisen enthaltenen Siliziums und der Kohle variieren, was insbesondere für die Herstellung von Walzeisen von Wichtigkeit ist. In der Tat soll in Livet jetzt in Verbindung mit dem Werke eine Walzenstrafse angelegt werden. Ebenso wie für den Walzbetrieb haben die elektrischen Verfahren auch für den Giefsereibetrieb namhafte Vorteile im Gefolge, da auch für diesen eine beträchtlich gröfsere Anzahl von Eisensorten hergestellt werden kann.

Die Keller'schen Versuche und Untersuchungen sind ganz besonders deshalb interessant, weil bei ihnen ein Punkt Erwähnung findet, der sonst nicht genügend gewürdigt worden ist. Er ist zwar nicht von ausschlaggebender Bedeutung und spielt in bezug auf den Preis und die wirtschaftlichen Aussichten der elektrischen Verfahren nur eine sehr untergeordnete Rolle, immerhin aber ist er ganz entschieden erwähnenswert, weil er unter bestimmten örtlichen Verhältnissen mit in Betracht gezogen werden mufs. Keller berechnet, dafs zur Ausbringung von 100 Tonnen Roheisen auf elektrischem Wege entweder eine Anzahl kleiner oder ein einziger grofser elektrischer Hochofen aufgestellt werden müfste, worin 28 000 Ampère und 70 Volt zur Ausnützung kommen müfsten. Zur Bedienung dieser Oefen oder dieses Ofens, sowie der damit verbundenen mechanischen Hilfsmittel, ferner zur Wegbringung von Schlacke und Eisen würden für die berechnete Eisenmenge 60 Mann erforderlich sein. Ein moderner amerikanischer Hochofen, der in 24 Stunden 350 Tonnen Roheisen produziert, benötigt 101 Mann und ein englischer Durchschnittsofen mit 150 Tonnen Tagesproduktion 97 Mann. Diese letztere hohe Zahl hat darin ihren Grund, dafs in England die maschinelle Bedienung der Hochöfen nur in sehr untergeordnetem Mafse Anwendung findet, und dafs die meiste Arbeit von menschlichen Hilfskräften geleistet wird.

Auf Grund vorstehender Angaben läfst sich berechnen, dafs ein englischer Schmelzofen etwa 1,50 Tonnen per angewandten Mann produziert, und ebenso stellt sich ungefähr auch die Produktion des deutschen Hochofens. Der amerikanische hingegen liefert bis zu 3,6 Tonnen pro Mann, der elektrische hingegen nur 1,6 Tonnen. Während also der elektrische Ofen in bezug auf alle für die technische und ökonomische Seite in Frage kommenden Punkte den älteren Oefen gleichwertig oder überlegen sich zeigt, ist er, sobald man die Produktion pro Arbeiter in Betracht zieht, zwar den gewöhnlichen englischen und deutschen Hochöfen etwas überlegen, hingegen arbeitet er in bezug auf diesen Punkt ungünstiger als die grofsen modernen amerikanischen Hochöfen.

Für das Gesamtergebnis macht dies, wie wir bereits erwähnten, nichts aus.

Der eingangs erwähnte dritte Punkt, auf den sich die Bestrebungen der Elektrometallurgen gegenwärtig richten, nämlich die Verarbeitung von zum Teil hochprozentigen Eisenerzen und Eisensanden, die wegen ihrer Beschaffenheit für die Verschmelzung im Hochofen nicht geeignet waren, auf elektrischem Wege, ist in den vorliegenden Ausführungen über die Gewinnung des Roheisens auf elektrischem Wege schon teilweise behandelt worden. Wir verweisen in dieser Hinsicht auf die bei Besprechung der Héroult'schen Versuche gemachten Angaben. Mit Rücksicht auf die grofse wirtschaftliche Bedeutung der Verarbeitung derartiger Erze und Sande, die sich, wie bereits erwähnt, massenhaft finden, und die bisher fast vollkommen wertlos waren, sind auch von anderer Seite Versuche zu ihrer Verarbeitung gemacht worden und zwar in England. Dort wurde in London in der Fabrik der Brush Electric Company ein von den Direktoren der Galbraith Iron and Steel Company den Herren Galbraith und Steuart konstruierter Ofen aufgestellt, in dem ein eisenhaltiger Sand verarbeitet wurde.

Die Verarbeitung dieses Sandes war vorher in der mannigfachsten Weise versucht worden. Man hatte ihn brikettiert und der Beschickung von Hochöfen zugesetzt; ebenso sind die verschiedenartigsten weiteren Manipulationen mit ihm vorgenommen worden, ohne dafs es jemals gelungen wäre, einen Erfolg zu erzielen. Der Sand enthält 67 pCt. Eisenoxyd und hat einen Titangehalt, der bis zu 4 pCt. ansteigt. Der zu seiner Verarbeitung aufgestellte elektrische Ofen bestand aus einem hohen Schacht, an dessen unterem Ende eine Anzahl trichterförmiger Rinnen angebracht waren. Der mit Kohle gemischte Sand wurde in den Schacht eingefüllt und lief durch die schmalen unteren Oeffnungen der erwähnten trichterförmigen Rinnen in feinem Strahl ab und zwar direkt auf ein System von Graphitrosten, deren Stäbe eine Dicke von etwa 2,5 cm hatten. Durch diese Stäbe wurde ein Strom hindurchgeschickt, der mit 100 Kilowatt bei 300 Volt aus einer Einphasenmaschine kam und so transformiert wurde, dafs er mit 18 Volt in den Ofen gelangte.

Durch ihn wurden die Stäbe der Graphitroste in Glut versetzt und, wenn der mit Kohlenpulver gemischte Sand über sie hinwegrieselte, so wurde er zuerst teilweise reduziert und dann geschmolzen. Es entsteht so eine geschmolzene Masse, deren Eisengehalt 96 pCt. beträgt, und die nun so kompakt ist, dafs sie in einem weiteren Ofen einem Läuterungsverfahren unterworfen werden kann, bei dem ihr Kohlenstoffgehalt (etwa 2,9 pCt.) soweit vermindert wird, dafs feiner Stahl entsteht. Als besonders interessant ist noch hervorzuheben, dafs bezüglich des Titangehaltes dieselben oder eigentlich noch bessere Erfahrungen gemacht wurden, als sie die Héroult'schen Versuche zeitigten. Das Titan war vollkommen in die Schlacke gegangen, sodafs die erhaltene Schmelze sich als vollständig titanfrei darstellt.

Wie billig unter günstigen örtlichen Verhältnissen elektrisch erzeugtes Eisen werden kann, ergibt sich aus diesen Beispielen. Die erwähnte Galbraith Iron and Steel Company besitzt in Australien Wasserkräfte im Betrag von 10 000 Pferdestärken, mittels deren sie die erwähnten Sande nach dem günstigen Ausfall der in London durchgeführten Versuche auf Stahl zu verarbeiten beabsichtigt. Diese Sande finden sich in ungeheuren Mengen in der Bucht von Tarnaki in Neu-Seeland und infolge ihrer Billigkeit sowie derjenigen der Wasserkräfte soll eine grofse australische Eisenindustrie entstehen, die zweifellos grofse wirtschaftliche Verschiebungen zur Folge haben dürfte, Verschiebungen, die sich zunächst darin äufsern werden, dafs die Ausfuhr von Roheisen und Stahl nach Australien eine bedeutende Einschränkung erfahren wird. Es sei noch hinzugefügt, dafs die Galbraith Iron and Steel Company den Preis der elektrischen Jahrespferdekraft auf 28 M berechnet.

Andere Versuche zur Verarbeitung eisenhaltiger Sande wurden von der bekannten Wilson Aluminium Company in New-York, der gröfsten Aluminiumfabrik der Vereinigten Staaten, ausgeführt, die beabsichtigt, jene eisenhaltigen Sande, welche sich insbesondere an der Pacific Bay massenhaft vorfinden, auf Eisen zu verarbeiten. Diese Versuche sind deshalb besonders interessant, weil der Leiter derselben Day in seinem Berichte darüber an das United States Geological Survei interessante Vergleiche mit den in Deutschland herrschenden Verhältnissen anstellt. Er weist darauf hin, dafs das in Deutschland im elektrischen Hochofen erzielte Roheisen etwas billiger sein wird, als das im gewöhnlichen Hochofen ausgebrachte; dagegen sei, wie auch wir bereits oben ausführlich darlegten, der Preisunterschied bei der Stahlgewinnung ein ganz beträchtlicher zu gunsten der elektrischen Verfahren. Day legt dann in längeren Berechnungen dar, dafs die Verhältnisse im Staate Oregon mindestens ebenso gute seien wie in Deutschland und deshalb die Aufstellung einer

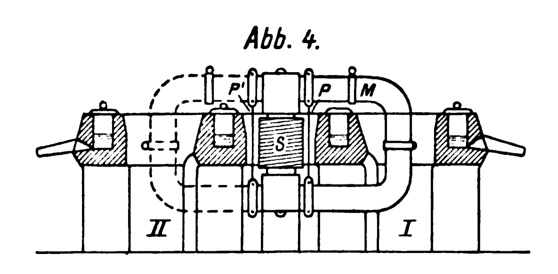
gröfseren Anzahl von Stahlöfen sich ebenso rentabel erweisen müsse, wie dort.

Die Versuche selbst wurden mit einem Magneteisensand vorgenommen, der 79 pCt. Eisenoxyd und 16 pCt. Titanoxyd enthielt. Auf sie näher einzugehen, erübrigt sich, da sie dieselben Resultate lieferten, die uns bereits aus den oben angeführten Versuchen von Héroult sowie denen der Galbraith Iron and Steel Company bekannt sind. Das Titan ging vollkommen in die Schlacke, die nicht weniger als 53 pCt. Titansäure enthielt, während der aus den Sanden direkt in einem einzigen Prozefs erzeugte Stahl vollkommen titanfrei war. Die Stromverhältnisse waren hingegen etwas andere. Es wurde hochgespannter Wechselstrom von 2300 Volt in sechs Transformatoren so herabtransformiert, dafs er mit 20—50 Volt bei 1000—2000 Ampère in den Ofen gelangte. Zur Erzeugung des Lichtbogens wurde der Strom mit 57 Ampère und 1000 Volt angelassen.

In bezug auf die in der Einleitung unter Punkt 4 erwähnten Bestrebungen zur Konstruktion neuer Oefen für die Eletrometallurgie des Eisens liefse sich ein ganzes Kapitel schreiben, wenn man die mannigfachen stets neu auftauchenden Arten hier eingehend beschreiben wollte. Dies erübrigt sich aber deshalb, weil eine ganze Anzahl derselben lediglich auf dem Papier steht, sodafs praktische Ergebnisse über sie nicht vorliegen. Aber auch diejenigen, die derartige Betriebsergebnisse gezeitigt haben, bieten an und für sich im ganzen und grofsen wenig Originelles. Sie laufen vielfach auf Nachempfindungen bereits bekannter Ofentypen hinaus und insbesondere ist es, wie wir in Band 58 S. 109 dieser Zeitschrift bereits zu erwähnen Gelegenheit hatten, der Kjellin'sche Ofen, der hierbei in erster Linie als Vorbild dient. Von den mannigfachen sich an ihn anlehnenden Ofenkonstruktionen heben wir nur zwei hervor, die eine, weil sie in konstruktiver Hinsicht Bemerkenswertes darbietet, und die andere, weil sie in einem der gröfsten deutschen Stahlwerke in Betrieb steht und Ergebnisse darüber vorliegen.

Als in konstruktiver Hinsicht bemerkenswert stellt sich der Ofen von Hjorth dar, der im Prinzipe aus nichts anderem besteht als aus zwei aneinander gestellten Kjellin'schen Schmelzöfen. Bei ihm wird der hochgespannte Wechselstrom der Spule S (Abb. 4), die

Abb. 4.



Ofen von Hjorth.

aus Windungen isolierten Kupferdrahts besteht und um den festen Teil des Magneten M gelegt ist, zugeführt, wobei in dem ringförmigen Ofen I mit der Beschickung C ein sekundärer Niederspannungsstrom von hoher Intensität induziert wird, da er um den einen Schenkel des Magneten M herumgelegt ist und somit für den vorliegenden Fall die Sekundärwicklung des Transformators darstellt.

Nun nehmen die Reparaturen an solchen Oefen viel Zeit weg und, da auch das Austrocknen derselben ziemlich lange dauert, leiden alle Einofensysteme an dem Uebelstand, dafs der Betrieb während derartiger Reparaturen unterbrochen werden mufs. Um ihn kontinuierlich zu gestalten, ist bei dem Hjorth'schen Ofen die Einrichtung getroffen, dafs derselbe Magnet M für zwei oder mehrere Oefen verwendet werden kann. Mufs der eine umgebaut werden, so wird ein Teil der Beschickung aus ihm in den andern geleitet, und der Magnet M in der Weise, wie es die punktierten Linien angeben, nach dem anderen Ofen umgestellt. Hier kann das Verfahren sogleich fortgesetzt werden, sodafs der Betrieb kontinuierlich und vor allem der kostbarste Teil der Anlage, der elektrische, beständig ausgenützt wird.

Der in den Röchling'schen Eisen- und Stahlwerken G. m. b. H. in Völklingen in Betrieb stehende Stahlofen ist gleichfalls nach dem Kjellin'schen System gebaut und an zwei Zapfen aufgehängt, sodafs er — und hierin liegt das neue der Konstruktion — als Kippofen arbeitet. Der Ofen hat sich in Völklingen ganz besonders in bezug auf die Entfernung des Schwefels und Phosphors bewährt. Schwieriger erwies sich die Entfernung von grofsen Mengen Kohlenstoff, sobald gröfsere Mengen von Phosphor vorhanden waren. Bei geringen Phosphormengen stöfst dieselbe, ebenso wie die des Mangans und Siliciums, auf keine Schwierigkeiten. Auch der Stromverbrauch erwies sich als günstig. Zum Einschmelzen von Roheisen und Erhitzen auf etwa 1200 Grad waren in dem kleinen etwa 300 Kilogramm-Ofen etwa 385 Kilowattstunden — auf die Tonne berechnet — nötig. Zum Fertigmachen einer Schrottcharge sind etwa 600 Kilowattstunden erforderlich. Bedenkt man, dafs auf den Stahlwerken die elektrische Energie billig aus überschüssigen Hochofengasen erzeugt werden kann, und nimmt man demgemäfs den Preis der Kilowattstunde mit 2,5 Pfennig an, so ergibt sich, dafs für Läuterungsprozesse, für die nur etwa 150—200 Kilowattstunden pro Tonne gebraucht werden, nur etwa 3,75 Mark für Kraft aufgewendet werden müssen, durch die dann eine Veredelung des verhältnifsmäfsig gewöhnlichen Materials bis zu den feinsten Sorten Tiegelstahl eintritt. Dies sind die Verhältnisse in einem kleinen nur 300 Kilogramm fassenden Ofen. In einem grofsen Ofen gestalten sie sich noch günstiger, besonders dann, wenn es durch weitere Verbesserung der Verfahren gelingt, den metallurgischen Prozefs möglichst rasch durchzuführen, wodurch die Verluste für die Wärmeausstrahlung, die sich dann auf kürzere Zeit zusammendrängen, ebenfalls vermindert werden.

Auch ein neuer in Völklingen für einen Energiebedarf von 750 Kilowatt gebauter derartiger Ofen ist mit Kippvorrichtung ausgestattet. Das Kippen kann auf mechanischem, hydraulischem oder elektrischem Wege geschehen. Bei dem neuen Ofen wird es durch einen elektrischen Strom bewirkt. Zu diesem Zwecke sind zwei Drehstrommotore vorgesehen, von denen der eine als Reserve dient. Jeder Motor leistet rund 18 PS bei 50 Perioden, 400 Volt und 750 Umdrehungen pro Minute. Die Motore sind vollständig gekapselte Drehstrommotore mit Schleifringanker. Als Sicherheitsvorrichtungen sind Hubbegrenzungsschalter und Bremsmagnete eingebaut. Die Kippvorrichtung ist so ausgestaltet, dafs sie ein vollständiges Entleeren des Ofens ermöglicht. Obschon mit einem Versagen der Kippvorrichtungen nicht gerechnet wird, so ist der Ofen vorsichtshalber doch noch mit Abstichöffnungen versehen.

Für die Oefen dieses Systems sind besondere Maschinen nötig. Es liegt dies in der Eigenart der Oefen begründet. Die Wechselstromdynamo der Anlage in Völklingen ist sechspolig bei 100 Umdrehungen in der Minute, was einer Frequenz 5 entspricht. Die Leistung ist 1188 KVA bei cos — 0,63 und 4500 V Spannung, bezw. 829 KVA bei cos — 0,91 und 4900 V Spannung. Die Erregermaschine mit einer Leistung von 35 Kilowatt wird mittels Riemen von der Dynamowelle aus angetrieben. Diese Art des Antriebs der Erregermaschine wurde deshalb gewählt, um später an die Dynamowelle eine Gasmaschine als Reserve ankuppeln zu können.

Dafs man solche Oefen auch in sehr kleinem Mafsstabe auszuführen vermag, ergibt sich daraus, dafs z. B. die Gröndal Kjellin Company in London einen Ofen für Laboratoriumszwecke gebaut hat. Dieser kleine Ofen ist für 4 kg Einsatz, 230 Volt primär und 150 Perioden gebaut bei einer Energieaufnahme von 6—7 Kilowatt und einem cos von rund 0,7 bei Stahl von 1,2 pCt. Kohlenstoff.

Bezüglich dieser Sorte von Oefen, also speziell der Kjellin'schen sowie ihrer Abart, der Röchling-

Rodenhauser'schen, führt ihr Konstrukteur Herr Oberingenieur Viktor Engelhardt folgende Verwendungsmöglichkeiten resp. Arbeitsweisen an, die sich mit absteigendem Energieverbrauch an die direkte Erzverarbeitung anschliefsen:

Zunächst 1. die Stahldarstellung aus kaltem Roheisen und Erz, bei welchem Verfahren der Kohlenstoffgehalt des Roheisens teilweise durch den Sauerstoff des Erzes herabgesetzt wird.

Ferner 2. dasselbe Verfahren unter Verwendung von flüssigem Roheisen direkt aus dem Hochofen.

Hieran schliefst sich 3. die Stahldarstellung aus kaltem Roheisen und Schrott, ein Verfahren, bei dem der Kohlenstoffgehalt des Roheisens teilweise weggebrennt, während er andererseits durch den weichen Schrott einfach verdünnt wird.

Eine Ergänzung dieses Verfahrens bildet 4. die Verwendung von flüssigem Roheisen direkt aus dem Hochofen.

Endlich schliefst sich noch 5. die Stahldarstellung bezw. Nachraffination im Anschlufs an den Konverter oder den Siemens-Martin-Ofen an. Das Interessanteste ist nun bei diesen Oefen, ebenso wie bei allen anderen, die Frage des Energieverbrauchs. In dieser Hinsicht ist zu bemerken, dafs sich die sämtlichen oben erwähnten Verfahren im Induktionsofen mit einem Energieverbrauch durchführen lassen, der zwischen 200 und rund 2500 Kilowattstunden schwankt und der sich voraussichtlich noch ermäfsigen lassen wird. Die Hauptaufgabe der Elektrostahlöfen liegt jedoch in der Herstellung bester Stahlsorten aus gewöhnlichem Thomasstahl oder Martinstahl mit dem verhälnismäfsig niedrigen Energieaufwand von höchstens 200 Kilowattstunden pro Tonne erzeugten Eisens.

Ueber den Energieverbrauch ist im besonderen noch zu bemerken, dafs pro Tonne Stahl benötigt werden:

bei Erzeugung aus Roheisen und Erz im Kjellin-Ofen von 170 Kilowatt: 1100 Kilowattstunden;

bei Erzeugung aus Roheisen und Schrott im Kjellin-Ofen
von 6—7 Kilowatt: 2200 Kilowattstunden,
„ 100 „ 1200 „
„ 170 „ 800 „
„ 750 „ 600 „

bei Nachraffination im Kjellin-Ofen von 750 Kilowatt: 150 Kilowattstunden.

Bei Verwendung des kombinierten Röchling-Rodenhausen'schen Ofens wird die Tonne Stahl in einem Ofen von 85 Kilowatt mit einem Aufwand von 600 Kilowattstunden aus Roheisen und Schrott gewonnen, während bei Nachraffination deren nur 200 benötigt werden.

Es ist interessant, aus diesen Angaben, insbesondere aus denen über die Erzeugung aus Roheisen und Schrott zu ersehen, wie bei steigender Ofengröfse und damit steigender Stromkapazität der Energieverbrauch ständig sinkt.

Von Oefen nach dem System Kjellin resp. Röchling-Rodenhausen sind bis jetzt die folgenden ausgeführt worden:

So bestätigen also auch die mit diesen Oefen erzielten Betriebsergebnisse sowie die rasche Zunahme ihrer Verbreitung von neuem die Tatsache, dafs unter Verwendung elektrischer Oefen die Läuterung des Eisens und die Gewinnung sehr wertvoller Stahlsorten auf recht billige Weise erfolgt, auf eine Weise, die den jetzt schon stark eintretenden Wettbewerb der elektrometallurgischen mit den bisherigen Verfahren zu einem noch schärferen gestalten dürfte.

Dieser Wettbewerb dürfte sich jedoch nicht nur auf die Erzeugung des Eisens sowie auf seine Raffination erstrecken, sondern er beginnt eben jetzt auf ein vollkommen neues Gebiet überzugreifen, nämlich auf die Giefserei.

Hier beginnt man bereits den Kupolofen durch den elektrischen Ofen zu ersetzen, doch ist diese Sache noch im allerersten Versuchsstadium, weshalb wir uns vorbehalten, später einmal, wenn sie weiter gediehen sein wird, ausführlicher auf sie zurückzukommen. Dagegen sind in bezug auf den Stahlgufs schon weitere Fortschritte zu verzeichnen. Der Kupolofen liefert ja bekanntlich „Graugufs", während der Stahlgufs entweder im Tiegelofen oder direkt aus der Bessemerbirne erzeugt wird. Beide Verfahren sind mit gewissen Uebelständen behaftet, deren gröfster der ist, dafs der Stahl sehr vielfach nicht heifs genug ausfliefst, sodafs ein vorzeitiges Einfrieren des Gufsloches stattfindet und der Gufs unterbrochen werden mufs. Hierzu kommt des weiteren, dafs der Stahl sehr rasch erkaltet und dann infolge der damit verbundenen raschen Zusammenziehung die Formen zerreifst. Beide Fälle zusammengenommen bewirken, dafs in der Stahlgiefserei mit grofsen Mengen von Ausschufs gearbeitet wird und dafs in einzelnen die Menge dieses Ausschusses bis zu 40 pCt., ja in besonderen Fällen sogar bis zu 60 pCt. ansteigt.

Für kleine Giefsereien gestaltet sich deshalb der Stahlgufs in vielen Fällen unrentabel, besonders wenn es sich um die Herstellung vieler kleiner Gufsstücke handelt. Hierzu kommt, dafs der Bedarf an Stahlgufs ständig steigt. Es sei als Beispiel dafür, wie er immer unentbehrlicher wird, nur darauf hingewiesen, dafs mit den steigenden Leistungen unserer Dampfmaschinen auch Dampfdruck und Dampfmenge und somit die Leistungen der Kessel sowie der Dampfleitungen in ständigem Steigen begriffen sind. Während man die letzteren früher bei Verwendung niedriger Drucke aus Graugufs herstellte, müssen sie jetzt für die gesteigerten Druckleistungen aus Stahlgufs genommen werden.

Man hat nun begonnen, den Tiegelgufs durch Vergiefsen von Elektrostahl zu ersetzen. Hierfür war aufser den vorstehend geschilderten Umständen auch noch der weitere mafsgebend, dafs gegenwärtig ein Sinken des Stahlpreises stattfindet. Hierdurch wurde vielen, insbesondere kleineren Werken eine schwierige Situation bereitet, in der es ihnen nicht mehr möglich war, konkurrenzfest zu bleiben. Hier ist nun das elektrische Verfahren ganz besonders geeignet, auch

No.	Land	Ort	KW	Einsatz kg	Anordnung
1	Deutschland	Völklingen	750	bis 8500	Reiner Kjellin-Ofen
2	„	„	400	3000	Röchling-Rodenhauser
3	„	„	90	700	„ „
4	„	Essen	750	bis 8500	Reiner Kjellin-Ofen
5	„	Gleiwitz	175	1500	„ „
6	Luxemburg	Dommeldingen	90	700	Röchling-Rodenhauser
7	Oesterreich	Kladno	440	4000	Reiner Kjellin-Ofen
8	„	Vöcklabruck	65	400	„ „
9	Schweiz	Gurtnellen	330	3800	„ „
10	Spanien	Araya	215	1500	„ „
11	England	Sheffield	175	1100	„ „
12	„	London	60	100	„ „
13	Schweden	Gysinge	175	1500	„ „
14	„	Guldsmedhütte	750	8500	„ „
15	Vereinigte Staaten	Philadelphia	60	100	„ „
16	Kanada	Niagara Falls	150	800	„ „
17	„	„	60	100	„ „

bei Giefsereien die nötige Unterlage für die weitere Aufrechterhaltung des Betriebes zu schaffen, liefert es doch nicht nur bessere sondern auch vor allem billigere Qualitäten von feinem Gufsstahl als das Tiegelgufsverfahren.

Als Beispiel, wie sich die Verhältnisse in Giefsereien bei Einführung des elektrischen Betriebes für Stahlgufs gestalten, sei die Bonner Fräserfabrik G. m. b. H. angeführt, die in jüngster Zeit ihre Giefserei für Elektrostahl eingerichtet hat.

Als Ofen wurde der Stassano'sche*) gewählt.

Die Anlage enthielt früher: 32 Tiegelöfen, à 6 Tiegel, à 36 Kilogramm Charge.

Sie erzeugte hauptsächlich Formgufs zur Herstellung von Fräsern, aufserdem aber noch weichen Formgufs für kleinere Maschinenteile und automobilistische Zwecke, dessen Kohlenstoffgehalt zwischen 0,08 und 0,018 pCt. schwankte.

Jetzt sind die Tiegelöfen vollkommen durch elektrische Stassano-Oefen ersetzt, deren zwei aufgestellt sind, von denen der eine immer im Betrieb steht, während der andere als Reserve dient, jedoch später bei Vergröfserung des Betriebes ebenfalls ständig beschickt werden soll. Aufserdem ermöglicht er es, wenn der eine Ofen besetzt ist und viele Bestellungen vorliegen oder wenn besondere Qualitäten, z. B. Eisenlegierungen gewünscht werden, die Herstellung dieser sofort in Angriff zu nehmen. Auf die Vorteile der Aufstellung mehrerer kleinerer Oefen anstatt eines einzigen gröfseren braucht wohl nicht mehr eingegangen zu werden, sie ergeben sich aus den eben gemachten Angaben von selbst.

Als Rohmaterial dient Schrott, dessen Preis zwischen 60 und 65 Mark pro Tonne schwankt. Der Ofen vermag hiervon 1000 Kilogramm zu fassen, ist also ein Ofen kleinen Typs und hat einen Kraftverbrauch von 250 PS.

Für die Tonne flüssigen Eisens werden an Kraft ungefähr 900 Kilowattstunden verbraucht, von denen ein Teil etwa $3\frac{1}{2}$ Stunden lang zum Schmelzen benötigt wird, während die übrigen $1\frac{1}{2}$ Stunden der im ganzen 5 stündigen Charge auf das Raffinieren, d. h. also auf die Entfernung des Phosphors, des Schwefels sowie auf den Frischprozefs nebst Oxydation gehen. Es wird, wie sich aus dem eben Gesagten ergibt, mit kaltem Einsatz gearbeitet.

*) Siehe diese Zeitschrift, Jahrgang 1904, Bd. 55, S. 184.

Besonders interessant ist an dieser Anlage, dafs sie kein besonderes Elektrizitätswerk benötigt. Es können also derartige kleinere Giefsereien ohne Anlage eines solchen in Betieb gesetzt werden. Der Strom kommt aus dem Elektrizitätswerk in Brühl, das die ganze Umgegend mit Strom versorgt und aus dem er mit einer Spannung von 5200 Volt hervorgeht. Da diese für den Betrieb des Stassano-Ofens zu hoch ist, so wird sie durch zwischengeschaltete Transformatoren auf 110 Volt herabtransformiert.

Die Ausmauerung des Ofens reicht für jeweils 70 Chargen aus. Dann mufs sie erneuert werden; sie besteht aus Magnesit, und da eine vollständige Neuauskleidung des Schmelzraumes damit etwa 5 Tage erfordert, so mufs nach etwa 70 Chargen der Ofen während dieser Zeit aufser Betrieb gesetzt werden. Hier kann dann, wenn dies ohne Störung des Betriebes nicht zu geschehen vermag, der Reserveofen gute Dienste leisten.

Das Elektrizitätswerk zu Brühl liefert den Strom zum Preise von 4,5 Pfennigen pro Kilowattstunde, und es stellen sich demnach die Gestehungskosten pro Tonne fertigen Gufsstahls folgendermafsen, wozu zu bemerken ist, dafs am Ofen ständig 3 Arbeiter während der Charge beschäftigt sind und dafs der Strom auch während der Zwischenpause zwischen den einzelnen Chargen aufrecht erhalten wird, um ein Erkalten des Ofens zu verhüten:

Einsatz und Zuschläge	70,—	Mark,
Stromverbrauch	45,—	„
Ausmauerung	12,—	„
Lohn	10,—	„
Elektroden	2,50	„
Kühlwasser	0,50	„
Amortisation und Zinsen	5,—	„
	145,—	Mark.

Wenn man bedenkt, dafs der Preis für feinen Gufsstahl innerhalb weiter Grenzen schwankt, dafs man aber als ungefähre untere Grenze für einigermafsen bessere Qualitäten 300 Mark annehmen kann, so läfst sich nicht leugnen, dafs die Einführnng des elektrischen Ofens in die Giefserei grofse Erfolge verspricht, umsomehr, als man ohne besondere Erhöhung der Gestehungskosten auch Stahlsorten zu erzeugen vermag, deren Preis sich pro Tonne auf 1000 Mark und darüber stellt.

Die neue Zugbeleuchtungsdynamo der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke

(Mit 8 Abbildungen)

Die zahlreichen bisher erfundenen Systeme für die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen lassen sich in drei Hauptgruppen teilen.

Das zuerst benutzte System war der reine Akkumulatorenbetrieb. Dieser gestattet nur dann eine ökonomische Verwendung, wenn die zu durchfahrende Strecke kurz ist, weil anderenfalls die Batterien zu grofs ausfallen. Die Anwendung dieses Systems bleibt deshalb auf wenige Sonderfälle beschränkt.

Zu der zweiten Gruppe gehören alle Systeme, bei denen auf der Lokomotive oder im Gepäckwagen eine von einem besonderen Motor angetriebene Dynamo aufgestellt ist, die sämtliche Wagen mit Strom versorgt. Der Antriebsmotor ist meistens eine Dampfturbine oder schnellaufende Kolbenmaschine, die ihren Dampf dem Lokomotivkessel entnimmt, doch sind auch schon Explosionsmotoren in Anwendung gekommen. Derartige Systeme bieten den Vorteil, dafs die Dynamo mit konstanter Umdrehungszahl angetrieben wird und deshalb nur eine selbsttätige Spannungsregulierung entsprechend dem sich ändernden Stromverbrauch nötig ist. Ein grofser Nachteil ist jedoch die Abhängigkeit der Wagen von dieser einen Stromerzeugungsanlage, da jeder Wagen mit dem anderen elektrisch gekuppelt sein mufs. Aufserdem gestaltet sich der Betrieb einer solchen Anlage ziemlich kostspielig.

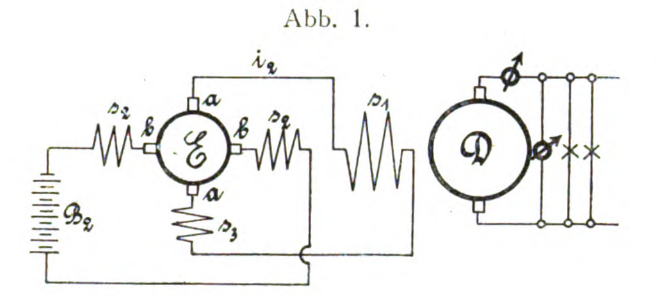
Die dritte Gruppe umfafst alle jene Systeme, bei denen der Antrieb der Dynamo von der Achse des Wagens erfolgt, und meistens jeder Wagen seine eigene Dynamo erhält. Die Hauptschwierigkeit liegt bei dieser Art von Systemen in der Konstanthaltung der Spannung der Dynamomaschine trotz der stark veränderlichen Umdrehungszahl der Wagenachse. Die ersten Systeme dieser Art erreichten eine konstante Dynamospannung in der Hauptsache durch entsprechende selbsttätige Veränderung der Erregung mittels Hilfsmotors oder kleiner Zusatzaggregate. Auf diese Weise entstanden ziemlich komplizierte Anordnungen, während gerade gröfste Einfachheit und Betriebssicherheit anzustreben sind. Auch auf mechanischem Wege wurde die Lösung versucht. Hierzu gehören z. B. das System von Stone, bei dem der Riemen, der die Dynamo von der Wagenachse aus antreibt, bei gröfserer Geschwindigkeit zu rutschen anfängt, oder das System von Gerdes, bei dem von der Wagenachse eine Druckpumpe getrieben wird, die einen mit der Dynamo gekuppelten Flüssigkeitsmotor in Bewegung setzt, wobei die Regulierung durch Drosselklappe mit Fliehkraftregler erfolgt. Alle diese Systeme haben sich jedoch als zu kompliziert in der Einrichtung und dementsprechend als zu empfindlich im Betriebe erwiesen. Ein Fortschritt war erst die bekannte Zugbeleuchtungsdynamo von Rosenberg, die

sich selbst, ohne Hilfsapparate und Nebenmaschinen reguliert.

Vor kurzem ist nun von M. Osnos eine neue Zugbeleuchtungsdynamo erfunden worden, die von den Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerken, Frankfurt a. M., gebaut wird.

Die Maschine setzt sich zusammen aus einer Dynamo und einer Erregermaschine, deren Anker gewöhnlich auf einer Welle sitzen. Die Dynamo ist von normaler Bauart. Damit sie jedoch bei den verschiedenen Umdrehungszahlen praktisch konstante Spannung gibt und ihre Polarität mit der Drehrichtung nicht ändert, mufs die Spannung der Erregermaschine mit steigender Umdrehungszahl abnehmen und ihre Richtung mit der Drehrichtung der Maschine ändern. Während nun bei der Rosenberg'schen Maschine diese

Abb. 1.



Spannungsänderung abhängig vom Nutzstrom ist und für jede Belastung vorher eingestellt werden mufs, ist die Spannungsabnahme der Erregermaschine der F. G. L.-Zugbeleuchtungsdynamo ganz unabhängig von deren Nutzstrom, und man kann die Belastung der Dynamomaschine beliebig ändern, ohne dafs eine jedesmalige Neueinstellung der Erregung notwendig ist. Selbst bei vollkommener Unterbrechung des Belastungsstromes steigt die Spannung der Dynamo nicht.

Die Schaltung der beiden gekuppelten Maschinen ist aus Abb. 1 ersichtlich. D ist die Dynamo, s_1 deren Feldwicklung, die ihren Strom von der mit D gekuppelten Erregermaschine E erhält. Diese hat aufser den gewöhnlichen Arbeitsbürsten aa senkrecht dazu stehende Hilfsbürsten bb, die in Serie mit der Erregerwicklung s_2 der Maschine E liegen. In Serie zu den Arbeitsbürsten aa ist eine mit dem Ankerquerfeld gleichachsige Wicklung s_3 geschaltet, die beim Ausproben der Maschine ein für allemal eingestellt wird und die Gröfse des Ankerquerfeldes zu modifizieren gestattet. Die Erregerwicklung s_2 wird von einer Batterie B_2 gespeist, die von der Dynamo D geladen werden kann.

Die Wirkungsweise der Maschine ist nun folgende: Durch den aus den Bürsten aa fliefsenden Strom i_2 der Erregermaschine wird ein in Richtung dieser Bürsten verlaufendes Ankerquerfeld erzeugt, in dem der Anker selbst rotiert. Es entsteht daher an den senkrecht zur Verbindungslinie der Hauptbürsten angeordneten Hilfsbürsten bb eine E. M. K. e_2, die der Batteriespannung e_1 entgegenwirkt, sodafs der Erregerstrom der Erregermaschine E bei Vernachlässigung der Sättigung

$$i_2 = k_1 \ (e_1 - e_2)$$

ist, wobei k_1 eine Konstante bedeutet. Da e_2 durch die Rotation des Ankers in dem von i_2 erzeugten Felde entsteht, kann man setzen

$$e_2 = k_2 \times i_2 \times n,$$

wobei n die Tourenzahl und k_2 wiederum eine Konstante bedeutet.

Andererseits entsteht i_2 aus der E. M. K., die zwischen aa erzeugt wird, und durch die Rotation des Ankers in dem von i_1 erzeugten Felde. Es besteht also auch die Beziehung

$$i_2 = k_3 \times i_1 \times n.$$

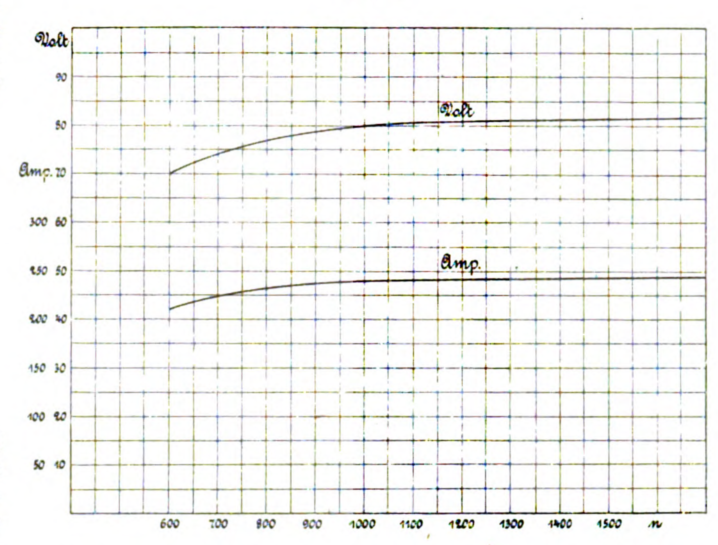
Aus diesen drei Gleichungen ergibt sich zwischen dem Erregerstrom i_2 der Hauptmaschine und deren Tourenzahl n eine Beziehung in der Form

$$i_2 = \frac{n}{a + b \times n^2},$$

wobei a und b Konstanten bedeuten, die sich auf die magnetischen Verhältnisse der Erregermaschinen beziehen.

Aus dieser Gleichung geht hervor, dafs i_2 von einem gewissen Werte von n an mit zunehmendem n

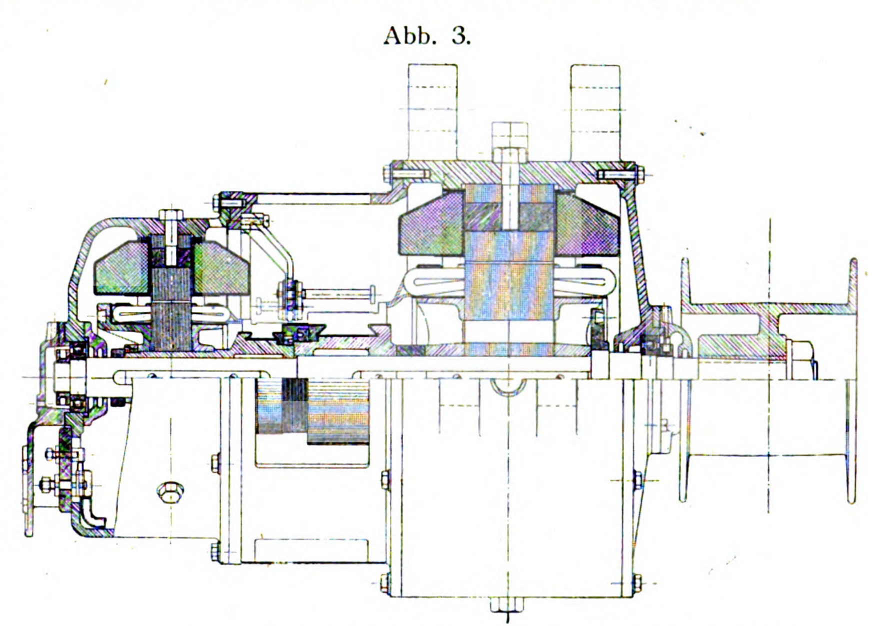
Abb. 2.



abnehmen mufs. Durch geeignete Wahl der magnetischen Verhältnisse der Erregermaschinen, also der Konstanten a und b, kann man den Wert, von dem an i_2 abzunehmen beginnt, ganz beliebig im voraus bestimmen.

Wenn sich die Drehrichtung des Maschinensatzes ändert, so wechselt auch die Spannung der Erregermaschine und damit der Erregerstrom der Hauptmaschine die Richtung, sodafs der Strom der letzteren bei jedem Drehsinne dieselbe Richtung behält.

Abb. 3.



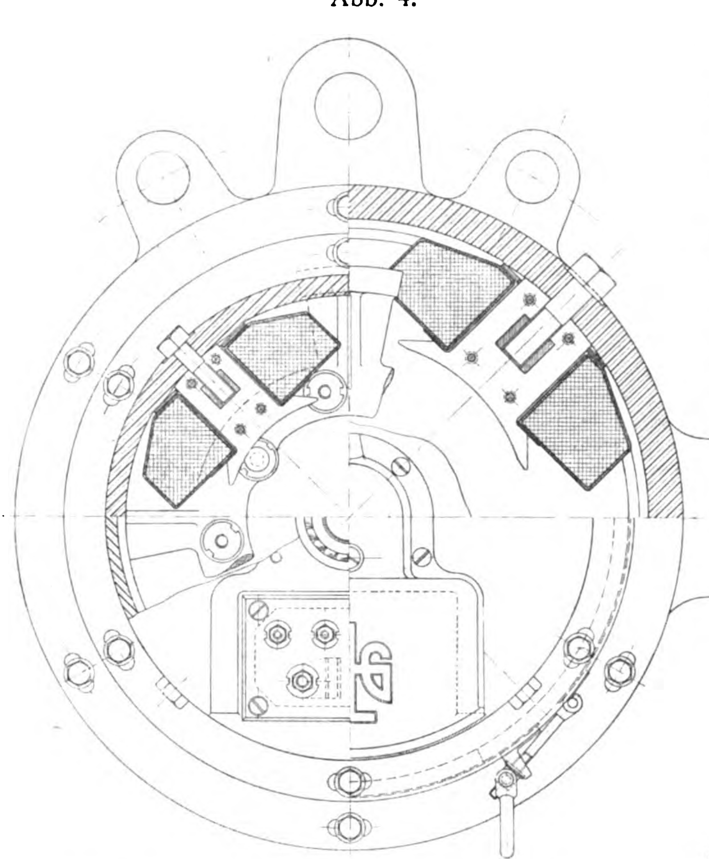
Zugbeleuchtungsmaschine nebst Erregermaschine (Längsschnitt).

Da die Erregermaschine ganz eigenartig gesättigt sein mufs, während dies bei der Hauptdynamo nicht erforderlich ist, würde durch Vereinigung beider Maschinen zu einer einzigen die Dimensionierung der Hauptdynamo sehr ungünstig beeinflufst werden. Es ist deshalb vorteilhafter, wenn beide Maschinen magnetisch von einander getrennt und nur auf einer Welle montiert werden.

Wenn es sich um Beleuchtung ganzer Eisenbahnzüge handelt, deren Zusammensetzung immer dieselbe

bleibt, genügt die Aufstellung einer einzigen Erregermaschine z. B. im Gepäckwagen, während die einzelnen Wagen mit normalen Maschinen ausgerüstet sind. Man braucht in diesem Falle also nur eine einzige anormale Maschine für den ganzen Zug.

Abb. 4.



Zugbeleuchtungsmaschine nebst Erregermaschine (Querschnitt).

Abb. 5.

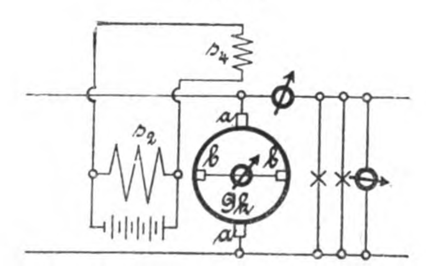


Abb. 7 u. 8.

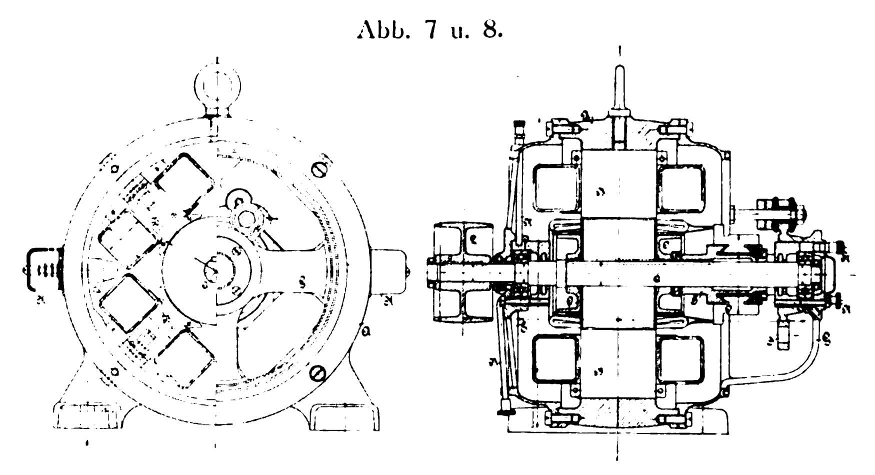


Abb. 2 zeigt die Versuchsresultate mit einem gekuppelten Aggregat; Spannung und Strom sind in Abhängigkeit von der Umdrehungszahl aufgetragen. Der höchste Wert der Maschinenspannung beträgt etwa 83 Volt, 80 Volt werden bei 1000 Umdrehungen, und 70 Volt bereits bei 600 Umdrehungen erreicht. Die normale Umdrehungszahl der Maschine liegt bei etwa 1200.

In Abb. 3 ist ein derartiges Zugbeleuchtungsaggregat im Längsschnitt, in Abb. 4 im Querschnitt dargestellt.

Wie bereits hervorgehoben, besitzt die Zugbeleuchtungsdynamo der Felten & Guilleaume-Lahmeyerwerke vor der Rosenberg'schen Maschine den Vorzug, dafs die Spannung der Dynamo unabhängig von deren Nutzstrom ist und eine jedesmalige Neueinstellung der Erregung für eine bestimmte Belastung sich erübrigt. Sie hat den weiteren Vorteil, dafs sie nicht wie die Rosenberg'sche Maschine auf konstanten Strom, sondern auf konstante Spannung reguliert. Das Laden mit konstanter Spannung ist nämlich für die Lebensdauer der Akkumulatorenbatterie günstiger als das Laden mit konstantem Strom. Beim Laden mit konstanter Spannung reicht eine maximale Spannung von 2,4 Volt pro Zelle zur vollständigen Ladung aus. Der Ladestrom ist zwar dann im Anfange verhältnismäfsig grofs, nimmt aber mit zunehmender Ladung rasch ab und sinkt nach erfolgter vollständiger Ladung auf Null herab. Eine Ueberladung der Batterie kann also, selbst wenn sie weiter angeschlossen bleibt, niemals eintreten. Bei der Ladung mit konstantem Strom ist dagegen häufige Ueberladung keineswegs ausgeschlossen, wenn nicht durch besondere Vorrichtungen die Dynamospannung entsprechend erniedrigt bezw. die Verbindung zwischen Batterie und Dynamo selbsttätig oder vom Zugpersonal gelöst wird. Die

Abb. 6.

selbsttätige Einregulierung bedeutet aber eine Komplizierung des Systems und die Heranziehung des Zugpersonals bleibt bei dessen ohnehin grofser Arbeitslast ein unsicherer Faktor.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs die Zugbeleuchtungsdynamo der F. G. L. wie eine gewöhnliche Maschine gegen Kurzschlufs, die Rosenberg'sche gegen Stromunterbrechung gesichert werden mufs. Ersteres ist natürlich elektrisch einfacher und leichter zu erreichen als letzteres.

Uebrigens kann auch die Erregermaschine allein als Zugbeleuchtungsdynamo benutzt werden, wenn man, wie Abb. 5 zeigt, zur Batterie noch eine zweite Wicklung s_4 parallel schaltet, deren Achse aber mit der Richtung aa zusammenfällt und dem Ankerfeld entgegenwirkt. Man erreicht auf diese Weise, dafs die Spannung der Maschine von einer gewissen Umdrehungszahl an nahezu konstant bleibt, wie auch die in Abb. 6 veranschaulichten Versuchsergebnisse

dartun. J_k ist der zwischen den Bürsten *bb* verlaufende Kurzschlufsstrom.

Eine solche Maschine, deren Konstruktion aus Abb. 7 und 8 ersichtlich ist, hat nur den Nachteil, dafs sich bei Umkehrung ihrer Drehrichtung auch ihre Polarität und Charakteristik ändern würden, weshalb durch irgend eine Vorrichtung bei Aenderung der Drehrichtung die Stromrichtung in s_2 und s_4 geändert, oder die Bürsten *aa* miteinander vertauscht werden müssen. W.

Bewegliche Treppe auf dem Bahnhof Quai d'Orsay

(Mit 4 Abbildungen)

Auf dem Bahnhofe Quai d'Orsay liegen die Gleise 6 m unter Terrain. Der Zugang zu den abfahrenden Zügen erfolgt in der Mitte der Bahnsteige, der Aufstieg der zum gröfsten Teil mit Fernzügen ankommenden

Abb. 1.

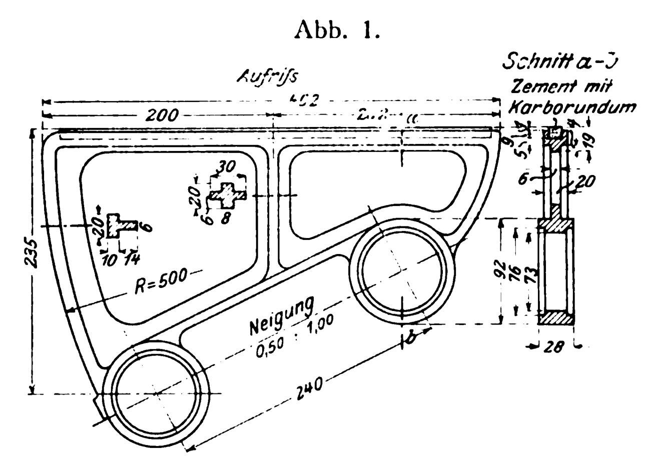
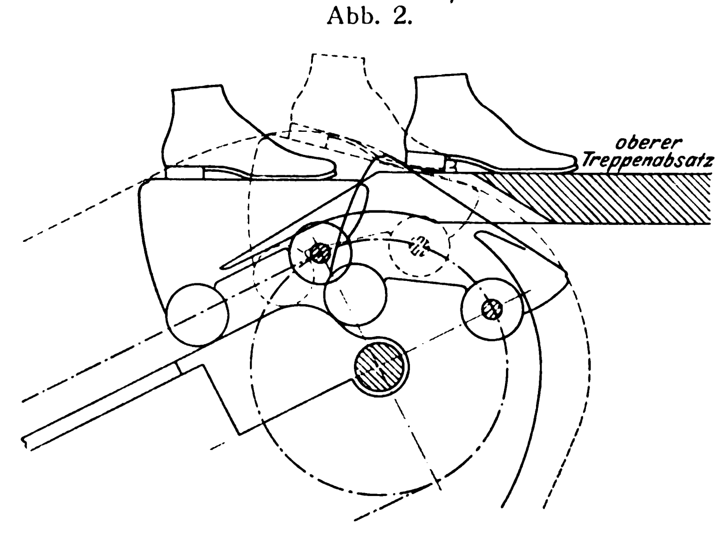


Abb. 2.



Reisenden an den Enden auf Treppen. Von letzteren ist eine mit beweglichen Stufen ausgerüstet worden, um den Aufstieg bequemer zu machen und zu beschleunigen. Die Orleansbahn hatte zwischen vier verschiedenen Bauarten solcher Treppen zu wählen, nämlich zwischen beweglichen schiefen Ebenen mit Handgeländern (im Louvre benutzt), dem Elevator von Reno, der aus auf Rollen laufenden endlos aneinander gereihten Holzblöcken besteht, von denen mehrere eine Stufe mit nach dem halben Winkel der Steigung geneigter Oberfläche bilden (vielfach in Amerika benutzt) und je einer weiteren amerikanischen und französischen Bauart mit horizontal liegenden Stufen. Die amerikanische Treppe von Seeberger besteht aus Stufen, die sich auf je vier Räder stützen. Von letzteren laufen die vorderen und hinteren auf zwei getrennten, auf der Steigung verschieden hoch, auf den Zugangs- und Endplattformen in gleicher Höhe liegenden Schienen.

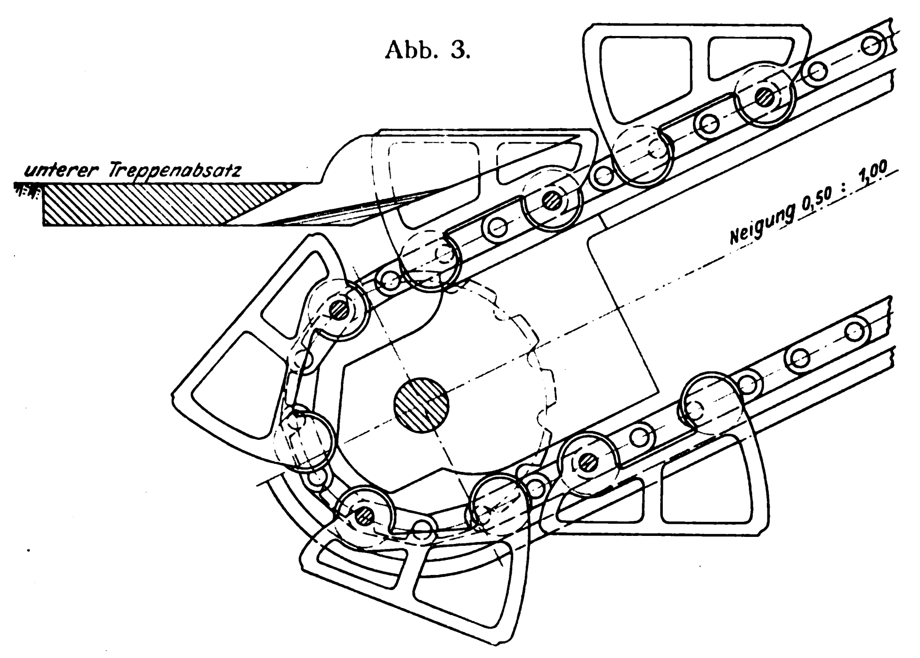
Mit Rücksicht auf möglichste Sicherheit und Bequemlichkeit der Reisenden, den geringen zur Verfügung stehenden Raum, der bewegliche Plattformen zum Auf- und Abstieg, wie bei der Bauart Seeberger, nicht zuliefs, und auf den geringeren Preis wurde von der Orleansbahn die vierte, französische Bauart nach Hocquart gewählt.

Die Treppe besteht aus zwei endlosen Ketten, die oben und unten über Kettenräder laufen. Die Stufen laufen mit vier Rollen auf je einer seitlichen Schiene. Während die hinteren Rollen lediglich zum Tragen dienen, ist die Achse der vorderen Rollen mit entsprechenden Bolzen der ziehenden Gall'schen Kette verbunden. Die Stufen selbst bestehen aus je 50 schmalen auf den Achsen aneinander gereihten Elementen (Abb. 1). Durch diese rostartige Ausbildung wird erreicht, dafs sich die einzelnen Stufen beim Lauf über die Kettenräder ineinander und durch die ebenfalls rostartigen

Abb. 4.



Gesamtansicht der Treppe.



Plattformenden schieben können, ohne dafs eine Klemmung der Füfse der Reisenden eintritt (siehe Abb. 2 u. 3). Aus Abb. 2 ist ersichtlich, in welcher Weise das Uebergleiten des Fufses auf die obere Plattform durch Neigung der obersten Stufe befördert wird. Abb. 4 zeigt eine Gesamtansicht der Treppe. Die Trittfläche der einzelnen Elemente der Stufen ist mit einem sehr widerstandsfähigen Gemisch von Zement und Karborund ausgelegt. Als Handhabe dienen über Scheiben laufende endlose Stahlbänder, die oben und seitlich in geeigneter Weise gepolstert und unten geführt sind.

Der Antrieb der 1,5 m breiten Treppe erfolgt vom unteren Kettenrade aus durch einen Elektromotor von 15 PS. Die Horizontalbewegung erfolgt mit einer Geschwindigkeit von etwa 22 m in der Minute. Nach den angestellten Beobachtungen werden auf der Treppe im Mittel 59 Reisende in der Minute hochbefördert, während die festen, 1,8 m breiten Treppen in derselben Zeit nur von 31 Reisenden benutzt werden können. Hieraus ergibt sich eine Leistungssteigerung von 79 pCt., die bei gleicher Breite der Treppen sich auf 114 pCt. erhöhen würde. Die Kosten der Anlage haben 50000 Frcs. betragen.

(Nach Revue générale des chemins de fer vom Juni 1908.)

Zuschriften an die Redaktion

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender)

Zur Entstehungsgeschichte der Stadt- und Vorortbahnen in Hamburg

Unter dieser Ueberschrift veröffentlicht Oberingenieur a. D. Ed. Vermehren (Hamburg) in No. 743 dieser Zeitschrift eine Abhandlung, die ihre Spitze mit gröfster Entschiedenheit gegen das Schwebebahnsystem richtet. Im gegenwärtigen Zeitpunkte, wo die Anwendung dieses Systems im städtischen Schnellverkehre Berlins zur Entscheidung steht, ist eine solche Schrift, von dem ehemaligen ersten Staatstechniker Hamburgs ausgehend, wohl geeignet, die Stimmung in den mafsgebenden Korporationen Berlins einseitig gegen die Schwebebahn zu beeinflussen und unrichtige Urteile über dieses Bahnsystem hervorzurufen. Das wäre im Interesse des technischen Fortschrittes auf dem Gebiete der Schnellbahnen für Weltstädte tief zu bedauern, weshalb es der Schriftleitung gewifs nur erwünscht sein kann, auch die Meinung anderer Fachleute zu hören, die sich den Anschauungen Vermehren's nicht anzuschliefsen vermögen.

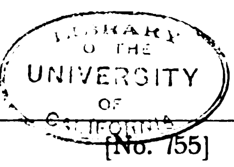
Den Kern der Aeufserungen Vermehren's bildet die Berufung auf ein ursprünglich nicht für die Oeffentlichkeit bestimmtes Gutachten, das er im Verein mit Herrn Baurat Schnauder dem Senate Hamburgs erstattet, das später vom Senat der Bürgerschaft zur Begründung seiner die Schwebebahn ablehnenden Haltung vorgelegt wurde, und das alsdann ausschlaggebend war für den Entschlufs der Bürgerschaft, die Standbahn vorzuziehen. Dem Gutachten ist bei der Vorlage an die Bürgerschaft eine Nachschrift beigefügt worden, welche den Zweck hatte, ein von den drei Professoren der Technischen Hochschule zu Hannover, Barkhausen, Dolezalek und Hotopp, dem bürgerschaftlichen Vorortsbahn-Ausschufs erstattetes Gutachten, das sich entschieden zu Gunsten der Schwebebahn aussprach, zu entkräften.

Es mufs nun vor allem betont werden, dafs die Bedeutung, welche die Bürgerschaft dem Gutachten von Vermehren und Schnauder beilegte, und die ihm Herr Vermehren nun auch der technischen Fachwelt gegenüber beizulegen wünscht, demselben tatsächlich nicht innewohnt; denn es ist unter dem Einflufs innerer Verhältnisse entstanden, deren Druck und deren Macht sich die beiden Gutachter, namentlich Herr Vermehren, auch bei bester Absicht und redlichem Streben nach Unbefangenheit schwerlich hätten entziehen können.

Ich habe aus rein sachlichem Interesse für die technische Entwicklung der modernen Stadtschnellbahnen, die auch in das Programm meiner Vorlesungen eingereiht sind, die Entstehungsgeschichte der Stadt- und Vorortbahnen in Hamburg auf Grund der offiziellen Verhandlungsberichte aufmerksam verfolgt und daraus den vorstehend wiedergegebenen Eindruck gewinnen müssen.

Herr Vermehren ist der Anschauung, „dafs die Errichtung einer Hochbahn, gleichviel, ob Standbahn oder Schwebebahn, in einer städtischen Strafse unter allen Umständen Unannehmlichkeiten und Unzuträglichkeiten für die Anwohner mit sich bringt.“ Beispielsweise vertritt er zusammen mit Schnauder diesen Standpunkt im Bericht der Baudeputation vom 5. Juli 1902, betreffend das Ersuchen des bürgerschaftlichen Vorortsbahn-Ausschusses um Erteilung von Auskünften usw. an die Continentale Gesellschaft, als die Vertreterin der Schwebebahn. Die Erteilung der notwendigen Auskünfte wird zugesagt: „von einer weitergehenden Beteiligung des Ingenieurwesens der Baudeputation an der Projektbearbeitung (Schwebebahn)“ wird aber dringend abgeraten, damit „nicht später der Anschein erweckt werde, als ob das (Schwebebahn) Projekt im Einverständnis mit dem Ingenieurwesen der Baudeputation aufgestellt sei.“

Diese grundsätzlich ablehnende Haltung findet ihre — ich möchte sagen: naturgemäfse — Begründnng in dem Umstande, dafs die Staatstechniker im Jahre 1901 im Auftrag des Senates, der gegen jedes Hochbahnprojekt war, mit der Siemens & Halske A.-G. und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft über Aufstellung eines geeigneten Bahnprojektes unter Benutzung der staatlichen Entwürfe verhandelten. Diese Mitwirkung am Standbahnentwurfe war eine sehr weitgehende, wie aus der Mitteilung des Senates an die Bürgerschaft vom 9. Oktober 1905 hervorgeht. Es wird darin ausdrücklich betont, dafs die Bearbeitung der definitiven Pläne und Kostenanschläge ungleich schwieriger gewesen wäre, „wenn die Staatstechniker nicht mit denselben



Unternehmern (Siemens & Halske — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft) zu verhandeln gehabt hätten, die noch bei den früheren Vorlagen die technischen Vorarbeiten in Gemeinschaft mit den hiesigen Technikern hergestellt haben".

So war also Vermehren tatsächlich Mitarbeiter am Standbahnprojekte, für das er denn auch in den Sitzungen des Ausschusses wiederholt eingetreten ist. Es wäre gewifs richtiger gewesen, die letzte sachliche Entscheidung in dieser Frage in die Hände von Männern zu legen, die als gründliche Kenner des damals fast noch neuen Gebietes des städtischen Schnellbahnwesens und zufolge ihrer beruflichen Tätigkeit und Stellung, ihrer intensiven Beschäftigung mit Wissenschaft und Technik dieser schwierigen Materie in der Lage waren, das verzweigte Problem klar zu übersehen und richtig zu beurteilen.

Drei wesentliche Punkte sind es nun, die Vermehren gegen das Schwebebahnprojekt ins Treffen führt: die Unzweckmäfsigkeit der Linienführung — die bedenkliche Ausbildung technischer Einzelheiten — die mindere Leistungsfähigkeit gegenüber der Standbahn.

Alle Projekte, an deren Bearbeitung Vermehren teilgenommen hat, zeigen als Charakteristikon das Bestreben, eine Ringlinie durch das unbebaute, oder doch wenig bebaute Hamburger Aufsengelände zu führen; sie fufsen auf dem Grundsatze peripherischer Linienführung, ganz im Gegensatze zu dem Schwebebahnprojekte, das die radiale Linienführung als mafsgebenden Gedanken festhält und dabei eine in gleichem Sinne mögliche Erweiterung von vornherein berücksichtigt. Das Schwebebahnprojekt verwirklicht also ein Programm, nach welchem die Schnellbahnlinien aus der Geschäftsstadt tunlich geradlinig auf kürzestem Wege in die Vororte zu führen sind, nicht unter Vermeidung des bebauten Geländes, sondern mitten durch die Hauptverkehrspunkte hindurch, also unter Benutzung der bestehenden Strafsenzüge. Das ist ein heute allgemein anerkannter Grundsatz auf dem Gebiete des Stadterweiterungs- und Stadtverkehrswesens. Ich bin überzeugt, dafs auch Herr Vermehren dieser Tatsache zustimmt; wenn er in Hamburg den gegenteiligen Standpunkt eingenommen hat und ihn heute naturgemäfs zu rechtfertigen sucht, so ist dies vielleicht begreiflich. Vermehren fiel die schwere Aufgabe zu, das von ihm selbst mitausgearbeitete Standbahnprojekt zu vertreten. Es war unter diesen Umständen wohl von ihm das Zugeständnis nicht zu erwarten, dafs in Hamburg mit einer Standbahn niemals jene Linienführung erstellt werden kann, welche von der Schwebebahn ohne Schwierigkeiten verwirklicht wird, wenn man eben die Anlagekosten nicht auf eine unverzinsbare Höhe steigern will. Wo immer entschieden werden soll zwischen Standbahn und Schwebebahn darf nicht übersehen werden, dafs die Schwebebahn den grofsen Vorteil bietet, die Verbindung der Geschäftsstadt mit den aufsengelegenen Wohnvierteln in oberirdischer Bauweise herzustellen, während eine Standbahn meistens im mittleren Teil der Linie unterirdisch geführt werden mufs, also dadurch soviel teurer wird, dafs die Fahrpreise sich nicht mehr innerhalb jener Grenzen bewegen können, welche eingehalten werden müssen, um nicht den Wert der Schnellbahn für die Bevölkerung illusorisch zu machen.

Als besondere Mifsstände der Hochbahn schlechtweg bezeichnet das Gutachten: die Verschlechterung des Aussehens der Strafsen, die Entziehung von Luft und Licht, das Geräusch der fahrenden Züge, die Beschränkung des Untergrundes für die Durchführung der Leitungen in den Strafsen, die Schaffung von Verkehrshindernissen durch den Einbau der Stützen. Abgesehen davon, dafs Vermehren diesen Mifsständen der Hochbahnen auch nicht den geringsten Mifsstand der Untergrundbahnen gegenübergestellt hat, ist es für die technische Auffassung des Herrn Vermehren bemerkenswert, dafs er hierbei keinen Unterschied zwischen Standbahn und Schwebebahn kennt und die dem älteren Systeme der Hochbahnen, dem Standbahnsysteme, anhaftenden Mängel kurzerhand auch dem neuen, einen bedeutsamen Fortschritt darstellenden Systeme der Hochbahnen, dem Schwebebahnsystem, zuschreibt. Bezüglich des von Vermehren hervorgehobenen Geräusches der fahrenden Wagen zitiere ich aus dem vom Schriftführer des Hamburger Vorortbahn-Ausschusses, Herrn J. Rohde, erstatteten Berichte über die seinerzeit vom Ausschufs der Hamburger Bürgerschaft unternommene Reise nach Elberfeld nachstehende Aeufserung: „Die Ansichten über das von den Wagen beim Fahren entwickelte Geräusch waren auseinandergehend; von der Mehrheit jedoch, und dieser schliefst sich der Unterzeichnete völlig an, ist das pfeifende Geräusch beim Heransausen der Wagen weder als ein übermäfsiges noch als unangenehmer für das Ohr empfunden worden, als z. B. dasjenige Geräusch, welches unsere Strafsenbahnwagen mehr oder weniger hervorbringen." Ich möchte hierzu nur bemerken, dafs die akustischen Signale der Strafsenbahnzüge, der Lärm der ungefederten Lastfuhrwerke, der Automobile usw. weit mehr die Nerven zu ruinieren geeignet sind, als das Geräusch der Schwebebahnwagen. Man steuere nur zunächst einmal energisch diesem vielfach unnützen, durchweg aber stark reduzierbaren Strafsenlärme — die Schwebebahn wird dann gewifs niemanden nervös machen!

Was die übrigen „Mifsstände" anbelangt, die Herr Vermehren der Schwebebahn zuweist, so müfste es ihm als Fachmann schon aus den Konstruktionsplänen klar geworden sein, und eine Besichtigung der Bahn in Elberfeld müfste es ihm scharf vor Augen geführt haben, dafs der durchsichtige, ich möchte fast sagen luftige Ausbau des Tragwerkes der Schwebebahn weder den Wohnungen Licht und Luft entzieht, noch den Untergrund beschränkt oder gar ein Verkehrshindernis bildet. Und was die ästhetischen Bedenken anbelangt, so mufs einmal doch offen ausgesprochen werden, dafs das Schlagwort von der Wahrung des Schönheitsbildes der Strafse in unseren Tagen von ernsten Fachmännern nicht so leichthin benutzt werden sollte, wie etwa andere Schlagwörter in dem weniger skrupulösen politischen Kampfe. Das Schönheitsbild einer Strafse entspricht der Harmonie zwischen ihrer baulichen Ausgestaltung einerseits und ihrer Zweckbestimmung andererseits. Eine tote Geschäftsstrafse ist ebenso unschön, wie eine vom unruhigen Alltagsleben durchflutete Wohnstrafse. Die Schwebebahn wird eintönige Strafsenzüge beleben, wird ihren Verkehrscharakter betonen, wird ihnen also das Gepräge aufdrücken, das sie offen dartun sollen. Freilich mufs das Verkehrsmittel selbst auch in seiner Ausführung das Wesen seiner Bestimmung als ein leichtes, rasches Fuhrwerk zum Ausdrucke bringen — und dieser Forderung entspricht von allen städtischen Bahnsystemen sicherlich am besten das Schwebebahnsystem. Daraufhin sehe man sich einmal vorurteilsfrei die Schwebebahnprobestrecke am Rosenthaler Tor in Berlin an.

Man hat in Hamburg für die weniger bebauten Gegenden Erddämme projektiert und in den amtlichen Berichten diese Not als Tugend ausgegeben. Mit dieser Bauart hofft man die Baulust zu beleben; längs der Erddämme sollen Wohnhäuser entstehen, sollen neue Stadtviertel sich entwickeln. Wird die Erddammbahn das Strafsenbild weniger stören als die Schwebebahn?

Vermehren will in den Geschäftsvierteln der Stadt nur Untergrundbahnen. Er ist für dieses System so begeistert, dafs ihm, der in dem Einbau der Stützen des Schwebebahnviaduktes nicht zu unterschätzende Schwierigkeiten erblickt, alle Bauschwierigkeiten, die sich erfahrungsgemäfs in jeder Grofsstadt und besonders in Hamburg dem Bau von Tunneln unter den Strafsen und Häusern entgegenstellen, sehr gering erscheinen. Man kann alle diese Schwierigkeiten gewifs überwinden, denn es ist heute keine Phrase mehr, wenn man behauptet, dafs die moderne Technik in dieser Beziehung vor keinem Hindernisse zurückscheut, aber die Werke der Technik sollen nicht nur grofsartig und kühn, sie sollen vor allem auch wirtschaftlich sein. Untergrundbahnen sind aber fast ausnahmslos, besonders bei ungünstigen Bauverhältnissen, so kostspielig in ihrer Anlage, dafs bei Erstrebung einer halbwegs günstigen Verzinsung des Baukapitals nicht jener niedrige Fahr-

preis erhoben werden kann, der die Benutzung der Bahn auch den breitesten Schichten der Bevölkerung gestattet. Das ist aber doch der vornehmste, wenn nicht der einzige Zweck moderner Schnellbahnen in Städten. Wenn Herr Vermehren in dem eingangs zitierten Aufsatze bemerkt, dafs die Anlagekosten bei dem Schwebebahnprojekte nicht geringer seien als bei dem Standbahnprojekte (für Hamburg), so fufst diese Behauptung auf einer Berechnung, auf deren Unrichtigkeit schon wiederholt von fachmännischer Seite hingewiesen worden ist. Die Schwebebahn Barmen—Elberfeld hat 1 150 000 Mark für das Kilometer Bahnlänge gekostet; für die projektierte Berliner Schwebebahn Gesundbrunnen—Alexanderplatz—Rixdorf ist ein Kilometer im Hinblick auf die erheblichen Grunderwerbskosten mit rund 3 Millionen Mark veranschlagt; dagegen werden die Baukosten für eine zum Teil unterirdisch geführte Standbahn Gesundbrunnen—Hackescher Markt —Rixdorf mit 6½ Millionen Mark für das Kilometer Bahnlänge angegeben. Jeder ruhig erwägende Fachmann mufs diesen Kostenunterschied als eine naturgemäfse Konsequenz des Unterschiedes der Bauweisen erkennen. Mit einer etwas reichlicheren Bemessung des Wagenparkes und des Kraftwerkes läfst sich ein so grofser Unterschied nicht begründen.

Bezüglich der Leistungsfähigkeit der Schwebebahn behauptet Vermehren, dafs sie geringer sei, als bei dem Standbahnprojekte, weil die Bahnsteige kürzer angenommen sind und weil der vorhandenen Schwebebahnweichen wegen nur eine weniger dichte Zugfolge möglich sei.

Hierzu sei folgendes bemerkt: Die Perrons der für Hamburg projektierten Schwebebahn sollten 39 m Länge erhalten; die Perrons der Standbahn waren mit 60 m Länge angenommen; wenn die Bauart der Wagen beider Bahnen übereinstimmend wäre, so würde natürlich die Leistungsfähigkeit in Bezug auf Personenzahl in den Hauptverkehrsstunden bei der Schwebebahn nur $\frac{39}{60}$, also zwei Drittel jener der Standbahn betragen haben; nun bestand aber der Schwebebahnzug aus drei langen Wagen zu je 85 Personen Fassungsraum, der Standbahnzug aus fünf kürzeren Wagen zu je 50 Plätzen; es war also jener bei gleichem Fassungsraum kürzer, als dieser; weiter lagen aber auch die Türen der Schwebebahnwagen in der Mitte der Längsseite, jene der Standbahnwagen an den Enden; es konnten mithin die Perrons der Schwebebahn kürzer sein, als die der Standbahn, ohne dafs hierdurch die Leistungsfähigkeit vermindert wurde. Diese Tatsachen konnten den Staatstechnikern Hamburgs bekannt sein, als sie ihr Gutachten verfafsten; sie sind ihnen aber auch nach Erstattung des Gutachtens von verschiedenen Seiten vor Augen geführt worden.

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bezüglich des zweiten, die Leistungsfähigkeit bestimmenden Faktors, nämlich der Dichte der Zugfolge. Sie ist abhängig von der aufzuwendenden längsten Fahrzeit für eine Blockstrecke, also von der Länge der gröfsten Blockstrecke, von dem Aufenthalt infolge der Weichensicherung und von dem Spielraume zum Ausgleiche gewisser Betriebsunregelmäfsigkeiten. Alle diese Faktoren haben im allgemeinen mit dem Bahnsysteme, Standbahn oder Schwebebahn, nichts zu tun. Trotzdem haben die Herren Vermehren und Schnauder in ihrem Gutachten Zeitunterschiede in der dichtesten Zugfolge von einer Minute bis anderthalb Minuten zu ungunsten der Schwebebahn ermittelt, indem sie für die Standbahn lediglich die der Blockstreckenlänge entsprechende einfache Fahrzeit annehmen, für die Schwebebahn aber zu dieser Fahrzeit noch den Zeitverlust für den Aufenthalt in den Stationen, für das Umstellen, Verriegeln und Durchfahren der Weichen, für die Ausgleichung kleiner Unregelmäfsigkeiten usw. im Betrage von einer Minute bis anderthalb Minuten hinzuschlugen. . . . . . .

Derartige unzutreffende Berechnungen und Annahmen finden sich an mehreren Stellen des Gutachtens der Herren Vermehren und Schnauder. Es ist daher dieses Gutachten nicht geeignet, für die Beurteilung der Frage: „Schwebebahn oder Standbahn“ als Grundlage zu dienen; es ist eben kein unabhängiges Gutachten, sondern ist und bleibt, auch ungewollt, eine Parteischrift.

Wenn Herr Vermehren in seinem Aufsatze vom 1. Juni 1908 die sichere Erwartung ausspricht, dafs Hamburg ein Hoch- und Untergrundbahnnetz von hoher technischer Vollkommenheit erhalten wird, so soll dies gewifs nicht bezweifelt werden; ob dasselbe auch als städtisches Schnellbahnnetz seiner wirtschaftlichen Aufgabe vollkommen entsprechen wird, und ob es in dieser Beziehung nicht vorteilhafter gewesen wäre, das Projekt der Schwebebahn zu verwirklichen, das wird erst die Zukunft lehren, jedenfalls ist bemerkenwert, dafs Herr Vermehren die wirtschaftliche Seite der Stadtbahnfrage stillschweigend überschlägt. Sie mufs meines Erachtens zuerst behandelt werden. Die Technik ist nur ein Exekutivorgan der Wirtschaft.

Prag, September 1908.

Professor Alfred Birk.

* * *

Die vorstehende Erwiderung des Herrn Professor Birk erscheint mir in vielen Punkten nicht zutreffend. Ich beabsichtige mich jedoch nur zu einigen wenigen besonders hervortretenden Irrtümern zu äufsern.

Wenn Herr Professor Birk sagt, dafs meine Abhandlung in No. 743 ihre Spitze mit gröfster Entschiedenheit gegen das Schwebebahn-System richtet, so ist dies falsch. Ich habe in meinem Aufsatz besonders hervorgehoben, „dafs die von mir wiedergegebenen Tatsachen und Gründe, welche für die Systemfrage der Hamburgischen Stadt- und Vorortbahnen entscheidend gewesen sind, eine allgemeine und für andere Fälle gültige Bedeutung nicht beanspruchen“, ferner, „dafs ich in eine Erörterung über den allgemeinen Wert des Stand- oder Schwebebahn-Systems oder deren Verwendbarkeit für aufserhamburgische Zwecke jetzt und später nicht einzutreten beabsichtige“.

Aus welchem Grunde Herr Professor Birk glaubt, dafs das seinerzeit dem Hamburgischen Senate erstattete Gutachten nicht für die Oeffentlichkeit bestimmt gewesen sei, ist mir nicht bekannt. Diese unbewiesene und unbeweisbare Behauptung ist lediglich geeignet, zu Mifsdeutungen zu führen. — Ich habe nie bestritten, an dem Standbahn-Projekte mitgearbeitet zu haben, dies geschah aber zu einer Zeit, wo bereits mehrere Schwebebahn-Projekte für Hamburg vorlagen und ich mir meine Ueberzeugung über die Brauchbarkeit des Standbahn- oder Schwebebahn-Systems für Hamburg längst gebildet hatte; durch das letzte Schwebebahn-Projekt wurde diese Ueberzeugung lediglich gestärkt. In dem Gutachten gelangte dieselbe Ueberzeugung zum Ausdruck. Der Vorwurf der Parteilichkeit gegen einen verantwortlichen Beamten, welcher seine Behörde nach bester Ueberzeugung berät, erscheint mir wenig angemessen. — Die Linienführung des Standbahn-Projektes unterscheidet sich von dem letzten Schwebebahn-Projekt hauptsächlich durch eine in dem letzteren fehlende 5 km lange Radiallinie von Eppendorf nach Ohlsdorf und eine etwa 3½ km lange Querlinie, welche sich als Ringschlufs darstellt. — Da die Hamburgischen Behörden und die Bevölkerung besonderen Wert darauf legten, die von der letzteren Linie durchfahrene Strecke und den hierbei berührten künftigen Stadtpark an das Bahnnetz anzuschliefsen, und da eine Querverbindung im Norden des Alsterbeckens ein aus dem Hamburgischen Stadtplan leicht erkennbares Bedürfnis bildet, so scheint mir die abfällige Kritik dieses verhältnismäfsig kleinen Teiles des Gesamtnetzes auf ungenügender Kenntnis der Hamburgischen Verhältnisse zu beruhen. Gleichfalls beruht es auf Unkenntnis der besonderen Hamburgischen Verhältnisse, wenn die Anlage von Bahnstrecken in noch wenig bebautem Gelände bemängelt wird, wo es sich für Hamburg darum handelt, diese wegen ungenügender Verkehrsmittel vernachlässigten Gebietsteile aufzuschliefsen, und wo der Staat zu diesem Zwecke

durch Ankauf gröfserer Flächen ein kommunalpolitisches Grunderwerbsunternehmen gröfsten Stils seit vielen Jahren planmäfsig vorbereitet hat. Ob es ein technischer Fehler ist, bei Aufstellung eines Bebauungsplanes in noch unbebauter Gegend den Raum für eine Schnellbahn möglichst einfacher Bauart rechtzeitig frei zu halten und dabei die Bahn aufserhalb der Strafsen zu tracieren, sodafs die Bahn nur an den Strafsenübergängen sichtbar wird, will ich getrost dem Urteil der Fachgenossen überlassen. — Die Schwierigkeiten des Einbaues der Stützen für das seinerzeit vorliegende Schwebebahn-Projekt entsprangen lediglich aus dem Mangel an verfügbarem Raum an solchen Stellen, wo die Bahn damals projektiert war. Die Schwierigkeiten des Tunnelbaues sind von mir weder über- noch unterschätzt worden, wie der planmäfsige und aufserordentlich sicher und flott fortschreitende Tunnelbau in Hamburg zeigt. — Wenn in dem Gutachten auf die geringere Leistungsfähigkeit des Schwebebahn-Projektes mit 39 m Bahnsteiglänge gegenüber dem Standbahn-Projekt mit 60 m Bahnsteiglänge hingewiesen war, so bin ich der Ansicht, dafs man im allgemeinen mit einem Schwebebahnzuge von einer bestimmten Länge nur dann ebensoviel leisten kann wie mit einem Standbahnzuge von mehr als $1^1/_2$ facher Länge, wenn man den Schwebebahnzug entsprechend seiner kürzeren Länge überfüllt. Jedes andere Rechenexempel beruht, glaube ich, auf Trugschlüssen. Die Behauptung, dafs man auf einer von Schiebebühnen unterbrochenen Bahn bei gleicher Sicherheit mit einer ebenso schnellen Zugfolge nicht rechnen könne, als bei einer mit Weichen versehenen Standbahn, halte ich aufrecht; denn die für Hamburg vorgeschlagenen Schwebebahnweichen waren nichts anderes als Schiebebühnen. Bekanntlich sind Schiebebühnen im Bereiche des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen in durchgehenden Hauptgleisen überhaupt unzulässig. Wenn endlich Herr Professor Birk glaubt, dafs es aus wirtschaftlichen Gründen richtiger gewesen wäre, in Hamburg eine Schwebebahn zu erbauen, so glaube ich, dafs etwas technisch Verkehrtes niemals wirtschaftlich sein kann. Nachdem ich nachgewiesen habe, dafs die vorhandenen Raumverhältnisse die Ausführung des Schwebebahn-Projektes nicht gestatteten, so blieb nur noch die Frage übrig, ob es etwa möglich gewesen wäre, in einer grofsen Reihe von Strafsen den Raum durch Beseitigung der vorhandenen Häuser nachträglich zu schaffen. Jeder, der Hamburg kennt, wird einsehen, dafs dies in hohem Grade unwirtschaftlich gewesen wäre.

Hamburg, Oktober 1908.

Ed. Vermehren, Oberingenieur a. D.

Verschiedenes

Heißdampf-Triebwagen für Eisenbahnen.*) Die Maschinenfabrik Efslingen in Efslingen hat bis jetzt 25 Stück Heifsdampf-Triebwagen teils geliefert, teils noch zu liefern und zwar für die Württembergischen Staatsbahnen, die Kgl. Militäreisenbahn Berlin-Schöneberg, die Westdeutsche Eisenbahn-Gesellschaft, Köln, die Kgl. Ungarischen Staatsbahnen, die Uerikon-Bauma-Bahn in der Schweiz und für die Iseo-Edolo-Bahn in Italien.

Die Wagen haben sich in jahrelangem Betriebe gut bewährt, sie werden von einem Mann bedient, welcher in beiden Fahrrichtungen die Strecken überblicken kann, sodafs ein Drehen des Wagens an den Endstationen nicht nötig ist; sie sind in etwa $^3/_4$ Stunden dienstbereit und zeichnen sich durch grofse, durch die einfache Bauart bedingte Betriebssicherheit, sowie geringe Betriebskosten aus. (Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens.)

Einführung des elektrischen Bahnbetriebes im Pariser Vorortverkehr. Wie die „Nachr. f. Handel und Industrie“ nach einem Bericht des Kais. Konsulats in Paris mitteilen, hat die französische Westbahn die ministerielle Genehmigung zur Einführung des elektrischen Betriebes im Vorortverkehr zwischen Paris (St. Lazare Bahnhof) einerseits und Argenteuil und St. Germain-en-Laye andererseits erhalten. Dieser Verkehr und der über die genannten Orte führende Fernverkehr sollen dabei getrennte Geleise erhalten.

Der elektrische Bahnbetrieb wird mit Gleichstrom durchgeführt und zwar bei einer Spannung zwischen 600 und 650 Volt. Der Strom wird durch Transformatoren-Unterstationen geliefert, die längs der Bahnlinie verteilt sind und ihre Energie in Form von hochgespanntem Drehstrom von Zentralstationen durch eine unterirdische Kabelleitung erhalten.

Als rollendes Material wird ein vergröfserter Pariser Metropolitain-Bahnwagentyp verwendet, und die Automotoreinheiten werden aus zwei Zwillingstriebwagen von je 20 m Länge bestehen. In den Stunden stärksten Verkehrs werden sie zu 6 Wagen auf den Zug zusammengesetzt sein; sie können in Zukunft bis auf 8 Wagen gebracht werden. Der vorläufig vorgesehene Fahrplan umfafst auf die Stunde 12 bis 20 Züge von veränderlicher Zusammensetzung; späterhin sollen während der stärksten Verkehrszeiten bis zu 24 Züge in der Stunde laufen können. Auf sämtlichen Stationen werden die Bahnsteige auf gleicher Ebene mit den Fufsböden der Wagen gehalten.

*) Vergl. Annalen 1908, Band 63, S. 85.

Die vorgesehenen Ausgaben setzen sich in Kürze, wie folgt, zusammen:

1. Kosten des Bahnkörpers, der Werkstätten und Depots in La Garenne, sowie elektrische Ausrüstung inbegriffen		29 000 000 Fr.
Hiervon sind abzuziehen die Beisteuern des Staates, des Departements und der Gemeinden für Aufhebung der Planübergänge zwischen Asnières und Argenteuil		2 000 000 Fr.
	bleiben	27 000 000 Fr.
2. Kosten des rollenden Materials einschliefslich der elektrischen Umformerstationen und der Hochspannungsleitungen		20 000 000 Fr.
3. Generalunkosten und Zwischenzinsen während der Bauzeit, ungefähr		8 000 000 Fr.
	Zusammen	55 000 000 Fr.

Hierin sind nicht inbegriffen die Kosten des Baues einer Zentralstation zur Lieferung der elektrischen Energie.

Plan zum Bau eines Tunnels unter dem großen Belt und einer Brücke über den kleinen Belt. Für Dänemark ist die regelmäfsige und unbehinderte Ausfuhr seiner landwirtschaftlichen Erzeugnisse nach England von gröfster Bedeutung, nicht nur weil diese Ausfuhr im Erwerbsleben des Landes eine sehr bedeutende Rolle spielt, sondern auch weil es sich dabei gröfstenteils um Waren handelt, die, wie z. B. Butter, durch längeres Lagern leicht Schaden nehmen können und auf deren regelmäfsige Lieferung der englische Händler unbedingt rechnen mufs. Da es öfter vorgekommen ist, dafs die Versendung dieser Waren durch Eishindernisse im Sund und in den Belten grofse Verzögerungen erlitten hat, ist ein Ingenieur H. Ohrt mit dem Plan hervorgetreten, die Verbindung zwischen Dänemark und England dadurch gegen Eishindernisse zu schützen, dafs ein Tunnel unter dem grofsen Belt gebaut und der kleine Belt überbrückt werde. Die Butter würde dann aus ganz Dänemark mit der Bahn regelmäfsig nach Esbjerg gebracht und von dort nach den englischen Häfen verschifft werden können.

Wie die „Nachr. für Handel und Industrie" nach einem Bericht des Kaiserlichen Generalkonsulats in Kopenhagen mitteilen, werden die Kosten des Tunnels auf etwa 25 Millionen Kronen veranschlagt; der Betrieb desselben wird nach Schätzung von Ohrt einschliefslich der Verzinsung des Kapitals sich erheblich billiger stellen, als die jetzige Dampffährenverbindung. Den Brückenbau veranschlagt Ohrt auf etwa 15 Millionen Kronen und berechnet für den Betrieb der Brücke ebenfalls geringere jährliche Kosten als für den jetzigen Fährenbetrieb.

Wenn auch nach Angabe Ohrts genauere Voruntersuchungen in der Sache noch nicht vorgenommen sind und die Berechnung der Baukosten und der Rentabilität der beiden Unternehmungen sich deshalb auf mehr oder weniger unsichere Schätzungen stützen mufs, so bietet doch der ganze Plan viel Interesse.

Die Wasserversorgung der Hochebene von Gravelotte, St. Privat, Ornethal. Vor einiger Zeit wurde die Wasserversorgungsanlage der Hochebene von Gravelotte, St. Privat und des Ornethals in Gegenwart des Kaiserlichen Statthalters und der Vertreter der Staats- und Gemeindebehörden feierlich eingeweiht. Die grofse Anlage versorgt die Hochebene von St. Privat, Roncourt, Vionville, Gravelotte und das industriereiche Ornethal, insgesamt 16 Gemeinden mit 20 getrennten Ortschaften und 15 000 Menschen mit Wasser, das in dem quellenarmen Gebiet bisher nur mit grofser Mühe beschafft werden konnte. Ein gemauerter Brunnen von 10 m Tiefe und 3,5 m Durchmesser erschliefst das grofse Grundwasserbecken, welches sich unter den porösen Gesteinschichten der Hochebene in weiter Ausdehnung befindet. Das Grundwasserbecken gibt ein sowohl in chemischer, als auch bakteriologischer Hinsicht durchaus einwandsfreies Wasser in ausreichender Menge her; selbst in der wasserärmsten Zeit liefert der Brunnen immer noch etwa 2800 cbm pro Tag. Der maschinelle Teil der Pumpwerksanlage besteht aus zwei liegenden doppeltwirkenden Una-Pumpen von Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Pfalz), welche mit Dampfmaschinen mit Kondensationsbetrieb direkt gekuppelt sind. Die Pumpen saugen das Wasser direkt aus dem Brunnen und leisten bei einem Kraftbedarf von 100 PS. 110 cbm pro Stunde. Der für den Betrieb erforderliche Dampf wird in zwei eingemauerten Wasserröhrenkesseln von je 100 qm Heizfläche und 10 Atm. Betriebsdruck erzeugt. Im Maschinenhaus steht noch eine Simplexpumpe von Klein, Schanzlin & Becker, welche bei Hochwasserstand etwa eingedrungenes Grundwasser aus den Rohrkanälen entfernen soll. Die Druckleitungen der beiden Pumpen sind noch im Maschinenhaus zu einer Leitung vereinigt und führen das Wasser nach dem Versorgungsgebiet, wo die Verteilung an die einelnen Verbrauchsstellen bewirkt wird. Die Leitung hat anfangs einen Durchmesser von 225 mm und steigt ziemlich steil nach dem in der Nähe von Malancourt liegenden Hauptbehälter II auf, der das ganze Versorgungsgebiet beherrscht. Vorher, in der Nähe von Amanweiler, zweigt eine Leitung nach dem Hochbehälter I ab. Die Gesamtlänge der Leitung vom Pumpwerk bis nach dem Hauptbehälter II beträgt 14,5 km bei einer Steigung von 150 m. Der diesen Verhältnissen entsprechende Druck von 15 Atm. steigt während des Pumpens bis auf 22 Atm., sodafs auf dem ersten Teil der Leitungsstrecke statt der normalen Gufseisenrohre Mannesmann-Stahlmuffenrohre verwendet werden mufsten. Für die späteren Leitungen sind Gufseisenrohre benutzt worden. Das ganze Versorgungsgebiet ist in 7 Zonen mit Hochbehältern eingeteilt. Bei der Bemessung des Fassungsvermögens der Hochbehälter wurde mit einer die gegenwärtige um etwa 90 pCt. übersteigenden Bevölkerung und einem Tagesbedarf von 100 Litern pro Kopf gerechnet. Die einzelnen Behälter fassen folgende Wassermengen:

Malancourt	2000 cbm
Amanweiler	8000 „
Ramonville	4000 „
Wallingen	300 „
Roncourt	300 cbm
Ste. Marie	300 „
Jussy	150 „

Die Gesamtlänge des Leitungsnetzes beträgt nach Ausführung der noch vorgesehenen Erweiterungen etwa 100 km. Die Kosten der gesamten Anlage machen etwa 1 250 000 M aus. Aus Landesmitteln sind für die Wasserversorgung 400 000 M bewilligt worden, während zur Verteilung des von den Gemeinden aufzubringenden Restes auf mehrere Generationen eine in 50 Jahren zu tilgende Anleihe aufgenommen worden ist. Die Wasserversorgung der Hochebene von Gravelotte schliefst sich an eine ältere im Metzer Lande an, sodafs jetzt die gesamte deutsch-französische Grenze bis nach Luxemburg hin mit Wasser versorgt ist.

Die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg betrug nach den Ermittelungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller während des Monats September 1908 insgesamt 928 729 t gegen 935 445 t im August 1908 und 1 091 020 t im September 1907.

Die Erzeugung verteilte sich auf die einzelnen Sorten wie folgt, wobei in Klammern die Erzeugung für 1907 angegeben worden ist:

Giefsereiroheisen 181 964 (194 744) t, Bessemerroheisen 27 637 (38 345) t, Thomasroheisen 603 575 (719 210) t, Stahl und Spiegeleisen 71 951 (82 105) t, Puddelroheisen 43 602 (56 616) t.

Die Erzeugung während der Monate Januar—September 1908 stellte sich auf 8 924 665 t gegen 9 688 484 t in dem gleichen Zeitabschnitt des Vorjahres.

Der Schutz der Naturschätze in den Vereinigten Staaten. Auf den 13. Mai hatte Präsident Roosevelt in das Weifse Haus in Washington eine Konferenz eingeladen, der man allgemein eine grofse Bedeutung beigelegt hat. Es handelt sich bei dieser Konferenz um die Gewinnung von Grundsätzen für Mafsregeln gegen den Raubbau und die Verschwendung, die mit den amerikanischen Kohlenschätzen, Holzschätzen, Wasserkräften, usw. getrieben werden. Zur Mitwirkung an dieser Aufgabe hatte Präsident Roosevelt auch die führenden Ingenieurvereinigungen Nord-Amerikas eingeladen. Die „American Society of Mechanical Engineers" hatte aus diesem Grunde diese Frage auf die Tagesordnung ihrer Aprilversammlung gesetzt. Auf dieser Versammlung wurden von vier anerkannten Autoritäten der verschiedenen in Betracht kommenden Gebiete einleitende Referate gegeben und zwar von Dr. W. J. Mc. Gee über die Bedeutung der Wasserkräfte und Wälder, von Dr. W. F. M. Gofs über die ökonomische Verwendung der Brennmaterialvorräte, von Dr. George F. Swain über die Ausnutzung der Wasserkräfte und der Schiffahrtswege und von Dr. Henry S. Pritchett über die Aufgaben des Ingenieurs für die Allgemeinheit. Recht interessante Daten in bezug auf den Mangel an Wirtschaftlichkeit in der Verwendung der Naturschätze in Amerika gab Dr. Gofs. Nach seinen Angaben wurden im Jahre 1850 in den Vereinigten Staaten 6 Millionen Tonnen Kohlen gefördert, im Jahre 1906 dagegen 414 Millionen. Nach den Untersuchungen des Staatsgeologen J. C. White, den der Vortragende zitiert, werden die amerikanischen Kohlenbergwerke durchschnittlich nur bis zu 50 pCt. ihres Kohlenvorrates ausgebeutet. Eine ähnliche Verschwendung wird in bezug auf die Oelquellen konstatiert. Speziell nahm Dr. Gofs auf die Verschwendung von Brennmaterial im amerikanischen Eisenbahnbetrieb Bezug. Etwa 1/4 der amerikanischen Kohlenausbeute, also ungefähr 100 Millionen Tonnen findet bei den Eisenbahnen Verwendung und wird zum gröfsten Teil für den Lokomotivbetrieb verbraucht. In den Vereinigten Staaten laufen zur Zeit 51 000 Lokomotiven, die mit Kohlen geheizt werden. Nahezu 20 pCt. der bei Lokomotiven verwendeten Kohlenmenge werden zum Anfeuern und für die Unterdampfhaltung der Maschine verwendet oder werden im Feuerkasten zurückgelassen, wenn die Maschine aufser Dienst gesetzt wird. 16 Millionen Tonnen des jährlichen Kohlenverbrauchs sind

hierfür in Ansatz zu bringen. 8—10 pCt. vom Reste fällt unverbraucht von der Esse währenddem die Lokomotive arbeitet, und der Rest wird schliefslich für die Erzeugung von Dampf verwendet. Wären die amerikanischen Lokomotiven von entwickelterer Bauart, etwa von den Typen, wie solche im ausländischen Dienste viele verwendet werden, also mit Compoundzylindern oder Ueberhitzern ausgerüstet, so würde der Brennmaterialverbrauch weit weniger betragen und der jährliche Kohlenverbrauch würde um 6—10 Millionen Tonnen reduziert werden können. Nach Ansicht des Vortragenden wird in der amerikanischen Industrie mit der Kohle nicht sparsamer umgegangen als im Eisenbahnbetrieb. Im Interesse einer sichern industriellen Weiterentwicklung und unter Berücksichtigung der nationalen Wohlfahrt, schlägt Dr. Gofs verschiedene Mafsnahmen vor, die teils auf gesetzgeberischem, teils auf technischem Gebiete liegen. Der letzte Redner, Dr. Pritchett, der frühere Leiter des „Massachusetts Institute of Technology" in Boston und jetzt Präsident der Carnegie Foundation in New York, beleuchtete in seiner Ansprache den Ingenieurberuf als liberalen Beruf, dessen Träger nicht nur die Interessen ihrer Auftraggeber, sondern auch die Wohlfahrt der Allgemeinheit im Auge haben müfsten. Dr. L.

Beschlagnahme von Warensendungen in Großbritannien wegen Verletzung der englischen Warenzeichengesetze. Nach dem das Finanzjahr 1906/07 umfassenden 51. Berichte der Commissioners of Customs ist die Zahl der in Grofsbritannien eingegangenen Warensendungen, welche wegen Verletzung der englischen Warenbezeichnungsgesetze (Merchandise Marks Acts) angehalten worden sind, von 1818 im vorangegangenen Jahre auf 1479 im Berichtsjahr gesunken. Aus welchen Ländern die angehaltenen Waren stammten, ist in dem Berichte nur in denjenigen neun Fällen angegeben, in denen absichtliche, auf Täuschung berechnete Verstöfse gegen die Warenbezeichnungsgesetze angenommen und die betreffenden Warensendungen deshalb konfisziert worden sind. Aus Deutschland stammende Warensendungen haben sich hierunter nicht befunden. In allen übrigen Fällen sind die angehaltenen Warensendungen teils unverändert, teils nach entsprechender Berichtigung ihrer Bezeichnungen wieder freigegeben, oder es ist dem Absender gestattet worden, die Waren nach dem Verschiffungshafen wieder auszuführen. Dafs sich unter den Fällen der letzteren Art auch solche aus Deutschland befunden haben, ist gelegentlich durch Anträge der betreffenden Importeure bekannt geworden. Die auf diese Anträge hin erfolgte Verwendung bei der Zollverwaltung hat regelmäfsig den gewünschten Erfolg gehabt. Es ist indessen für die deutschen Importeure ratsam, auf ihren Warensendungen nach England auch da, wo es vielleicht nicht verlangt werden könnte, stets die bestimmte Ursprungsbezeichnung „Made in Germany" anzubringen. Jedenfalls können sie, wenn sie es tun, regelmäfsig auf die unbeanstandete Zulassung ihrer Sendungen in England rechnen. (Nach einem Berichte des Kaiserlichen Generalkonsulats in London.)

Gesellige Veranstaltungen des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure während des verflossenen Sommerhalbjahres. Am Mittwoch, den 20. Mai, veranstaltete der Verein einen Ausflug mit Damen nach Nedlitz und Bürgershof, an dem sich 186 Mitglieder und Gäste beteiligten. Ein Sonderdampfer fuhr die Teilnehmer um 2 Uhr 30 nachm. von Wannsee durch den kleinen Wannsee, Pohle-See, Stolper See, Prinz Friedrich Leopold-Kanal, Griebnitz-See und den Jungfern-See nach Nedlitz und, nachdem im Parkrestaurant zu Nedlitz der Kaffee eingenommen war, durch den Lehnitz-See, Crampnitz-See, Jungfern-See zur Anlegestelle gegenüber der Pfaueninsel. Die meisten Teilnehmer gingen sodann zu Fufs durch die Potsdamer Forst über Nikolskoi und Klein-Glienicke nach Bürgershof, während der Dampfer die übrigen Teilnehmer nach einer Rundfahrt um die Pfaueninsel zum neuen Restaurant Bürgershof brachte. Nach dem daselbst eingenommenen Abendessen (Spargelessen) wurde getanzt. Die Teilnehmer wurden um $10^1/_2$ und $11^1/_2$ Uhr mittels Sonderdampfers nach Neubabelsberg zurückbefördert. Der Ausflug war vom schönsten Wetter begünstigt.

Ein zweiter Ausflug nach dem Müggelsee und Grünau fand unter zahlreicher Beteiligung der Mitglieder und ihrer Damen und Gäste am Donnerstag, den 10. September, statt. An den gemeinsam im Restaurant Bellevue in Friedrichshagen eingenommenen Kaffee schlofs sich eine Rundfahrt mit Sonderdampfer auf dem Müggelsee an, die bei der scheidenden Sonne des klaren, frischen Herbsttages von besonderem Reiz war. Auf der Weiterfahrt vom Müggelsee nach Grünau wurde in Köpenick eine kurze Rast gemacht, die vielen Teilnehmern die willkommene Gelegenheit bot, das „berühmte" Rathaus des kleinen Ortes einmal persönlich in Augenschein zu nehmen.

In Grünau vereinigten sich die Teilnehmer im Restaurant Gesellschaftshaus zum gemeinsamen Abendessen, an das sich — von der Jugend freudigst begrüfst — ein fröhlicher Tanz anschlofs.

Die letzten Stadtbahnzüge führten die Teilnehmer gegen Mitternacht wieder nach Berlin zurück.

Geschäftliche Nachrichten.

Der Babcock-Wilcox-Wasserrohrkessel im „Dampf" von Fr. Schmitz, Fabrikdirektor. Gedruckt von August Bagel, Düsseldorf. Veranlassung zur Herausgabe dieser Schrift gab die Broschüre: Dampf, seine Erzeugung und Verwendung, III. deutsche Ausgabe, November 1907, die der Mitteilung des Verfassers gemäfs seit einiger Zeit von den Babcock- und Wilcox-Dampfkessel-Werken in Oberhausen (Rheinland) geschenkweise verbreitet wird. Schmitz, auf dem Gebiete des Kesselbaues wohlbewandert, erblickt in dieser Broschüre nicht eine technisch wissenschaftliche Abbandlung auf Grund der neueren Forschungen und Erkenntnisse, sondern „lediglich eine Reklame im rechten Yankeestil für das Erzeugnis der Verfasser, den sogenannten Babcock-Wilcox-Wasserröhrenkessel". Zur Begründung dieser Auffassung wird jedes Kapitel der beanstandeten Broschüre einzeln vorgenommen und auf seinen Inhalt untersucht. Die Kritik ist nahezu vernichtend. Für alle diejenigen, die das Buch „Dampf, seine Erzeugung und Verwendung" gelesen haben, wird die Lektüre der leider in etwas scharfer Sprache geschriebenen Kritik eine wertvolle Ergänzung sein. Die Vertreter des Babcock-Wilcox-Wasserröhrenkessels werden die Schmitz'sche Broschüre nicht unbeantwortet lassen können. Dr. L.

Von der Kriegsmarine. Von dem Reichsmarineamt wurde kürzlich in Kiel S. M. Tender „Drache", welcher als Ersatzschiff für den früheren „Ulan" auf der Germaniawerft in Kiel gebaut wurde, übernommen.

Die Schiffsmaschine des „Drache" stellt einen ganz neuen Typ dar, indem anstatt des bisher in der Marine allgemein angewandten Sattdampf- und Schiebersteuerungssystems jetzt Heifsdampfbetrieb unter Anwendung der Ventilsteuerung nach System „Lentz" zur Ausführung gelangt ist.

Der Zylinder und die Steuerungsteile der neuen Schiffsmaschine wurden in der Fabrik von Heinrich Lanz in Mannheim hergestellt, welche bei ihren Lokomobilen, wie bekannt, die Ventilsteuerung, System „Lentz" seit einer Reihe von Jahren mit bestem Erfolg eingeführt hat. Die Steuerung funktionierte auf dem Tender „Drache" zur vollsten Zufriedenheit aller Marinekreise. Die Manövrierfähigkeit war erheblich günstiger als bei Schiebermaschinen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Kaiserl. Regierungsrat und Mitglied des Patentamtes der Stadtbauinspektor Ernst **Lampe.**

Abgelöst: von dem Kommando zur Leitung der schiffbaulichen Arbeiten in der Tsingtauer Werft und zum Stabe des Kreuzergeschwaders der Marinebaurat für Schiffbau **Winter**; derselbe ist von Wilhelmshaven nach Kiel versetzt und der Kaiserl. Werft daselbst überwiesen. Der Marine-Schiffbaumeister **Wendenburg** ist als Ersatz kommandiert.

Versetzt: der Marinebaurat **Schulz** von Kiel nach Berlin und der Marine-Maschinenbaumeister **Kenter** von Berlin nach Kiel; letzterer ist zur Beaufsichtigung bei den Howaldtswerken kommandiert.

Preufsen.

Ernannt: zum Eisenbahnbauinspektor der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Emil **Achard** in Breslau und zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Wladislaus **Gluth** in Eslohe, Ernst **Homann** in Berlin und Otto **Grafsdorf** in Krefeld;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Rudolf **Geisler** aus Brunsbüttel, Kreis Süderdithmarschen, Adolf **Buchterkirchen** aus Hannover (Maschinenbaufach), Ernst **Parow** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Georg **Ortmann** aus Neu-Mandelkow, Kreis Soldin, Georg **Seidel** aus Liegnitz, Ernst **Grötzer** aus Altkirch (Wasser- und Strafsenbaufach), Nikolaus **Fasbender** aus Neufs und Karl **Rechholtz** aus Gut Pfingstberg, Kreis Templin (Hochbaufach).

Verliehen: dem Eisenbahnbauinspektor **Goeritz** die Stelle des Vorstandes der Maschineninspektion in Mainz, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Guericke** die Stelle eines Mitgliedes der Eisenbahndirektion in Hannover, **Holtermann** die Stelle des Vorstandes der Betriebsinspektion in Salzungen und Emil **Schultze** die Stelle des Vorstandes einer Betriebsinspektion unter Belassung seines amtlichen Wohnsitzes in Pr.-Stargard.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Architekten Bodo **Ebhardt** in Grunewald bei Berlin.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Petzel** der Regierung in Aurich (Wasser- und Strafsenbaufach), **Helmcke** dem Polizeipräsidium in Berlin und **Büchler** der Regierung in Breslau (Hochbaufach).

Zur Beschäftigung im Staatseisenbahndienste einberufen: die Reg.-Baumeister **Thalmann** bei der Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr., **Gaedicke** bei der Eisenbahndirektion in Stettin, **Grützner** bei der Eisenbahndirektion in Breslau, **Kühne** bei der Eisenbahndirektion in Erfurt, **Berghauer** bei der Eisenbahndirektion in Posen, **Nordmann** bei der Eisenbahndirektion in Berlin (Maschinenbaufach), **Manker** bei der Eisenbahndirektion in Breslau, Max **Schulze** bei der Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., Johannes **Böhme** bei der Eisenbahndirektion in Kattowitz (Eisenbahnbaufach) und **Hehl** bei der Eisenbahndirektion in Hannover (Hochbaufach).

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Frederking,** bisher in Essen a. d. R., als Vorstand (auftrw.) der Betriebsinspektion nach St. Wendel;

die Reg. Baumeister **Hesse,** bisher in Hallenberg i. W., in den Bezirk der Eisenbahndirektion in Essen a. d. R. (Eisenbahnbaufach), **Lachtin** von Meppen nach Konitz (Wasser- und Strafsenbaufach), **Petersen** von Kosten nach Bromberg, **Zastrau** von Berlin nach Allenstein und **Kutzbach** von Bonn nach Birnbaum (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Heinrich **Westermann** in Fürstenwalde, Richard **Beger** in Charlottenburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Eduard **Spoelgen** in Essen und Arnold **Beschoren** in Berlin (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtmann bei dem Kgl. Landbauamte Eichstätt der Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung der Pfalz Wilhelm **Rheinberger,** zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Amberg der Reg.-Baumeister bei dem Kreisbaureferat der Kgl. Regierung von Schwaben und Neuburg Wilhelm **Höfler** und zum Bauamtsassessor bei dem Kgl. Hydrotechn. Bureau der zur Zeit beurlaubte Kgl. Bauamtsassessor Otto **Schubert.**

Befördert: zum Reg.- und Kreisbaurat bei der Kgl. Regierung von Oberfranken der Bauamtmann bei dem Kgl. Landbauamte Eichstätt August **Görtz,** zum Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung der Pfalz der Bauamtsassessor bei dem Kgl. Landbauamte Amberg Hans **Dirrigl,** zum Reg.- und Kreisbauassessor extra statum der zur Zeit beurlaubte Kgl. Bauamtsassessor Heinrich **Ullmann,** zu Direktionsassessoren die Eisenbahnassessoren Johann **Freyschmidt** und Eugen **Konrad** bei der Eisenbahndirektion in Regensburg, Robert **Wagner,** Vorstand der Betriebswerkstätte München II, Friedrich **Hörmann,** Vorstand der Betriebswerkstätte Lindau, Richard **Aldinger** in Würzburg, seinem Ansuchen entsprechend, beim Maschinenkonstruktionsamt der Staatseisenbahnverwaltung in München und Johann **Hübner** bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Kgl. Reg.- und Kreisbaurats dem Reg.- und Kreisbauassessor bei der Kgl. Regierung von Mittelfranken Kgl. Baurat Jakob **Frankl.**

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft die Direktionsassessoren Ernst **Zeis** in Landshut in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten mit dem Dienstsitze in Zweibrücken und Heinrich **Schultheifs** in Nürnberg zur Bahnstation Bad Reichenhall unter Uebertragung der Funktion des Vorstandes sowie der Eisenbahnassessor Friedrich **Ibbach** in München, seinem Ansuchen entsprechend, zur Betriebswerkstätte Würzburg als deren Vorstand.

Baden.

Verliehen: der Titel Oberbaurat dem Prorektor der Techn. Hochschule Professor Theodor **Rehbock** in Karlsruhe.

Hessen.

Enthoben: von der ihm übertragenen kommissarischen Versehung der Amtsgeschäfte eines Mitgliedes für geologische Angelegenheiten in der Abt. des Minist. der Finanzen für Forst- und Kameralverwaltung der ordentl. Professor an der Techn. Hochschule Geh. Oberbergrat Dr. Richard **Lepsius.**

Auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienste entlassen: der Reg.- und Baurat Henry **Jordan,** bisher Vorstand der Maschineninspektion in Mainz.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Ministerialdirektor der Wirkl. Geh. Oberbaurat **Fecht.**

Gestorben: Geh. Regierungsrat Professor Dr. phil. Hugo **Hertzer** in Halensee und Geh. Oberbaurat Rudolph **Assmann,** vortragender Rat im Reichs-Marineamt in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Auskochanlage in der Hauptwerkstätte Saarbrücken

von Regierungs- und Baurat Halfmann, Saarbrücken

(Mit 4 Abbildungen)

Die frühere Art der Reinigung von schmutzigen Lokomotivteilen mittels Putzwolle durch Hilfsarbeiter und des Abkochens kleinerer Teile in einem kleinen, mit Dampf gespeisten Behälter gab infolge ihrer Umständlichkeit und Kostspieligkeit Anlafs zur Ausführung der nachfolgend beschriebenen Kochanlage, die seit nunmehr 1¾ Jahren dauernd mit gutem Erfolge im Betriebe ist.

Die Auskochanlage ist mit dem nicht mehr benutzten Kesselhause, das jetzt zur Kupferschmiede eingerichtet werden soll, unter demselben Dache in einem abgetrennten Raume von 6,8 m Breite und 14 m Länge untergebracht.

Die beiden Kochbehälter, i. l. 5980 mm lang, 1980 mm breit, vorne 1860, hinten 1980 mm hoch, haben geneigt liegenden Boden, der in den Schlammsack S (siehe Abb. 1) übergeht. Die Behälterwände sind aus 10 und 8 mm starken Eisenblechen hergestellt und mit altbrauchbaren T-Eisen, Profil 10, versteift. Ueber dem Boden sitzen in je 750 mm Abstand voneinander 3 Stück I-Eisen, Profil 25, auf welchen 10 Flacheisen 60×15 mm befestigt sind zum Aufstellen der in

Abb. 1.

Erklärung:

zu 1. Dampfaustritt durch 4 Rohre von 26 mm Durchm. am Boden des Kessels zum Anwärmen des Wassers mit Löchern versehen von 6 mm Durchm. und 50 mm Abstand.

zu b. Stange von 45 mm Durchm. zum Aufhängen der besonderen Maschinenteile.

zu c. Alle Bewegungen des Laufkranes werden elektrisch ausgeführt. Hub = 4,2 m. Tragfähigkeit = 3000 kg.

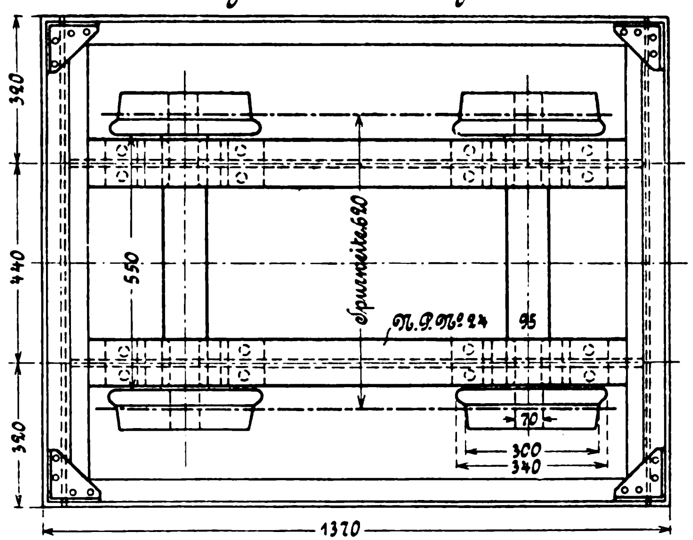
zu e. Ringbläser zum Absaugen des Wasserdampfes beim Oeffnen der Kochbehälter.

Kochbude der Werkstätteninspektion a Saarbrücken.



Abb. 2 dargestellten Transportkörbe. Jeder Behälter fafst drei Körbe oder 2 Körbe und 1 Satz Mantelbleche oder zwei Drehgestelle. Drei Körbe fassen sämtliche Teile einer 4/4 gek. Güterzuglokomotive, die allgemeine Ausbesserung hat. Lange Rohre können in Bündeln beigelegt und einzelne Werkstücke aller Art in den Lücken untergebracht werden. An den im Behälter auf beiden Längsseiten angebrachten Stangen können abzukochende Teile aufgehängt werden.

Abb. 2.



Korb zum Einsetzen der abzukochenden Maschinenteile nebst Wagen.

Der dampfdichte Abschlufs erfolgt durch drei Deckel, die, wie Abb. 1, Schnitt A—B zeigt, durch festes Eindrücken einer rundum laufenden ⌐-Leiste in eine Asbestschnurpackung mit Ueberwurfmuttern erreicht wird.

Beide Behälter haben gemeinsam:

1. Dampfzuleitung, mit l bezeichnet, von 67 mm l. W.;
2. Frischwasserzuleitung, mit l_1 bezeichnet, von 67 mm l. W.;
3. Saugableitung, mit l'' bezeichnet, von 50 mm l. W. zur Abwasser-Druckpumpe;
4. Zuflufsleitung, mit l''' bezeichnet, von 50 mm l. W. zur Wiederzuführung des von Oel gereinigten Wassers;
5. Dampfabzugrohr von 800 mm Durchmesser.

Die Dampfzuleitung ist so eingerichtet, dafs der Frischdampf in den betriebenen Kessel gleichzeitig von hinten und vorne eintreten kann, er verteilt sich je in vier von der Hauptdampfleitung abgezweigte, seitlich durchlöcherte Rohre, die bis nahe zur Behältermitte geführt sind und zwischen den oben erwähnten I-Eisen Profil 25 liegen zum Schutze gegen Zusammendrücken durch das eingebrachte Gut. Diese Anordnung bezweckt ein gleichmäfsiges Ankochen der ganzen Masse in kürzester Zeit.

Infolge der Notwendigkeit, ölführende Wässer zu reinigen, mufste eine Oelabscheidungsanlage, wie diese schon mehrfach mit gutem Erfolge von mir auf hiesigem Bahnhofe und im Betriebe ausgeführt wurde, und damit ein zweiter Behälter zur Aufnahme des gereinigten Wassers angeordnet werden. Eine altbrauchbare einfach wirkende Saug- und Druckpumpe von 136 mm Kolbendurchmesser und 215 mm Hub fördert das nach etwa 15stündiger Kochzeit schmutzige, stark ölhaltige Wasser in den Klärbehälter L. Dieser ist durch eingebaute Stauwände in 8 Stauabteilungen eingeteilt. Den Querwänden 5 und 7 (siehe Abb. 1) sind aus Drahtgeflecht gefertigte Kästen von 215 mm Breite und 290 mm Höhe dicht vorgelagert, die mit bunter Putzwolle gefüllt sind, um das Oel und den sich niederschlagenden Schlamm festzuhalten. Das Oel bleibt in der Putzwolle hängen, die in jedem Monat einmal gereinigt und nach Jahresfrist erneuert wird. Das ölgereinigte Wasser wird durch Leitung l''' wieder den Kochbehältern zugeführt, wie diese auch dazu dient, Wasser von einem Behälter in den anderen überzuführen.

Bei z. Zt. jährlich 500 Reparatur-Lokomotiven wird ein Kochbehälter jeden 2. Tag, nachmittags von 1 Uhr ab, betrieben, um die Kesselbatterie von über 1000 qm Heizfläche der elektrischen Zentrale, die um diese Zeit fast gar nicht beansprucht wird, nicht durch die plötzliche Entnahme des notwendigen Dampfes zu sehr zu belasten. Mit überhitztem Dampf von 12 Atm. und 250° Temperatur kocht das Wasser in 11 Minuten. Für einen Einsatz beträgt die reine Kochzeit einschl. Ankochen eine Stunde, so dafs in der halbtägigen Betriebszeit 3 mal 3 = 9 Körbe gereinigt werden. Es sind zwei Arbeiter tätig, welche gleichzeitig gebrauchte Putzwolle mittels elektrisch betriebener Dampfzentrifuge reinigen.

Beim Entwurf der Anlage wurde folgende Rechnung zu Grunde gelegt: 8 cbm Kochwasser von 10° C.; 5000 kg Einsatz und 5000 kg Gewicht des Behälters. Diese Masse ist auf 100° C. zu erwärmen. Hierzu ist bei einer spezifischen Wärme des Eisens von 0,114 erforderlich an Dampf Q kg von 12 Atm. und 664,63 Wärme-Einheiten:

$$Q \cdot 664{,}63 = 8000 \cdot 90^\circ + 10\,000 \cdot 90^\circ \cdot 0{,}114$$

Hieraus: $Q = 1230$ kg.

Wegen der Abkühlung des grofsen Behälters wurde zum Anwärmen der Masse bis auf 100° 1300 kg Dampf gerechnet. Eine solche Auskochanlage ist also dann sehr wirtschaftlich, wenn ausreichend grofse Kesselheizflächen zur Verfügung stehen. Die weiter unten folgende Zusammenstellung tut dar, dafs der Wärmewirkungsgrad ist:

Versuch I. 7420 kg Wasser von 30° C.
$c = 1 + 0{,}00004\,x + 0{,}0000009\,x^2$.
5083 kg Eiseneinsatz 30° C. $c = 0{,}114$.
5000 kg Behältergewicht $c = 0{,}114$.

Für $x = 100^\circ$ folgt das theoretisch erforderliche Dampfgewicht von nur 10,5 Atm. absolut zu:

$$\frac{7420 \cdot 1{,}00201 : 70 + 10085 : 0{,}114 \cdot 70}{661{,}5} \infty 900 \text{ kg}.$$

Verbraucht sind 1182 kg, daher der Wirkungsgrad:

$$\eta = \frac{900 \cdot 100}{1182} = 76 \text{ pCt.}$$

Der Dampfverbrauch zum Fertigkochen war nur durch Versuche zu bestimmen, da ein Erhalten der Temperatur von 100° nur eben ein Wallen des Wassers

hervorruft ohne gründliche Reinigung. Das Wasser mufs energisch aufkochen und stark wallen, um dadurch eine spülende Wirkung auszuüben. Die Herbeiführung dieser spülenden, stark aufkochenden Wirkung gebraucht aber auch weniger Dampf als anfänglich angenommen wurde.

Zur genaueren Ermittelung des Dampfverbrauches und der Wirtschaftlichkeit der Anlage mufste daher ein Dampfverbrauchsmesser eingebaut werden. Zu diesem Zwecke wurde ein Dampfgeschwindigkeitsmesser und Belastungsmesser nach Bauart Hallwachs & Comp. in die Behälterdampfzuleitung auf die Dauer von 14 Tagen eingebaut. In Abb. 3 ist ein Dampfverbrauchs-Schaubild und der gemessene Dampfdruck dargestellt.

Der Dampfgeschwindigkeitsmesser gestattet, die eine Rohrleitung durchströmende Dampfmenge jederzeit zu bestimmen und dauernd aufzuzeichnen. Die von Zeuner für den ausströmenden Dampf aufgestellte Formel:

$$Q = c\,F \cdot \sqrt{\frac{(P-p)\,p}{\gamma \cdot P}}$$

bildet die Konstruktionsgrundlage für den Apparat. In dieser Formel bedeutet:

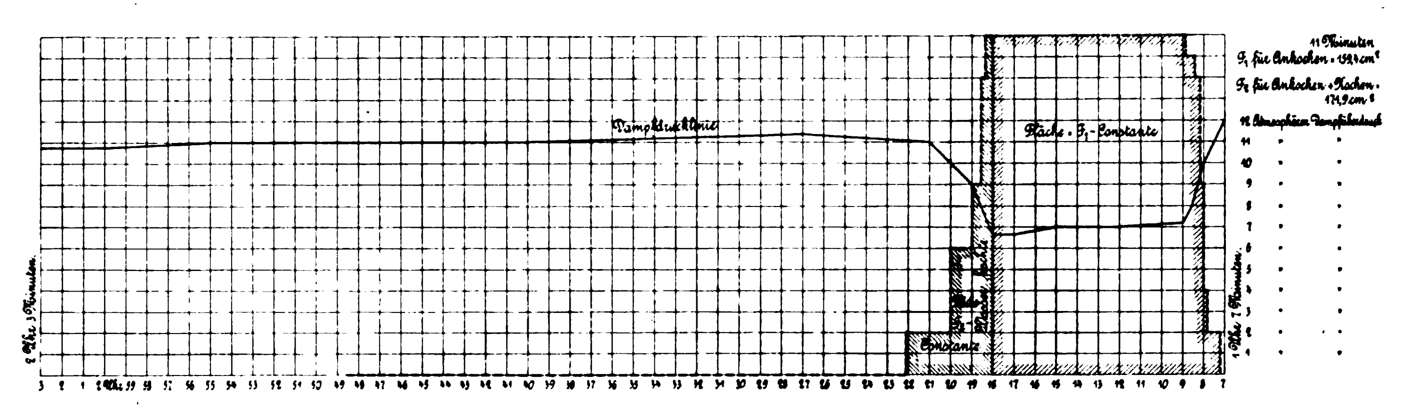
- Q die sekundliche Ausflufsmenge in kg;
- F der Querschnitt der Ausflufsöffnungen in qm;
- P die absolute Spannung im Inneren des Gefäfses in kg/qcm;
- p die absolute Spannung im äufseren Raum in kg/qcm;
- γ das entsprechende spezifische Volumen in cbm/kg;
- c eine von Querschnitt und Form der Ausflufsöffnung abhängige Wertziffer.

Bei der Dampfausströmung entsteht an der Ausströmungsstelle ein Druckabfall. Diesen Druckabfall bequem sichtbar zu machen und zu Mefszwecken zu benutzen, wird in die Hauptdampfzuleitung ein Mefsflansch A eingebaut mit etwas geringerer Bohrung als diese (siehe Abb. 4). In dem Mefsflansch sind diametral entgegengesetzt zwei winkelrecht gehaltene Bohrungen angebracht, von denen die eine in Richtung, die andere gegen den Dampfstrom ausmündet auf den beiden Seiten des Flansches. An diese Bohrungen sind mit Wasser gefüllte Röhren angeschlossen, die mit einer aufrechtstehenden U-förmig gebogenen Röhre von stark verschiedenem Schenkeldurchmesser verbunden sind. In diese U-Röhre ist Quecksilber eingefüllt, das im Ruhezustande in beiden Schenkeln gleich hoch steht. Infolge der Drosselung des Dampfes im Mefsflansch entsteht zwischen dessen beiden Seiten ein Druckunterschied, der sich durch das Wasser in den Röhren auf die Quecksilbersäule fortpflanzt und im engeren Schenkel ein Steigen derselben hervorbringt. An dem an diese Schenkel angebrachten Mafsstab ist die jeweilig durchströmende Dampfmenge abzulesen. Zum Selbstaufzeichnen sind in den engeren Schenkel in verschiedenen Höhen Platindrähte eingeschmolzen, die bei Berührung mit dem Quecksilber einen elektrischen Strom schliefsen und diesen veranlassen, Aufzeichnungen in einen von einem Uhrwerk bewegten Papierstreifen mittels eines Schreibstiftes zu machen; aus diesem Dampfschaubild läfst sich die Menge des zur Verwendung kommenden Dampfes berechnen.

Der nachfolgenden Berechnung für die Wirtschaftlichkeit der Auskoch-Anlage haben die nachstehend aufgeführten Versuche zu Grunde gelegen.

Versuch	Datum des Versuches und Einsatz in kg	Zeitdauer des Kochens in Minuten	Mittl. Höhe des Dampfschaubildes in cm	Mittlerer Dampfdruck in kg/qcm	Menge und Temperatur des Kochwassers	Dampfeinflufs-constante	Wirklicher Dampfverbrauch in kg	Gesamt- Dampfverbrauch in kg
1.	6. 11. 07 5083	Ankochen 12 Fertigkochen 44	16,7 6,61	9,4 9,8	7,4 cbm 30° C. 100° C.	354 358	1182 1735	2917
2.	6. 11. 07 3065	Ankochen 4 Fertigkochen 52	12,5 4,6	9,6 10,2	8,2 cbm 83° C. 100° C.	356 371	297 1490	1787
3.	8. 11. 07 5260	Ankochen 11 Fertigkochen 45	17,1 5,2	7,5 10,0	7,8 cbm 24° C. 100° C.	327 365	1025 1425	2450
4.	8. 11. 07 3180	Ankochen 3 Fertigkochen 53	11,06 4,04	8,2 8,1	9,7 cbm 87° C. 100° C.	335 332	185 1190	1375
5.	11. 11. 07 6170	Ankochen 13 Fertigkochen 43	18,4 4,4	6,9 10,6	8,1 cbm 15° C. 100° C.	320 367	1275 1150	2425
6.	11. 11. 07 4140	Ankochen 3 Fertigkochen 53	13 4,2	9,5 10,3	9,5 cbm 85° C. 100° B.	355 371	230 1360	1590
7.	13. 11. 07 4955	Ankochen 11 Fertigkochen 45	18,5 4,56	7,5 10,9	8,0 cbm 32° C. 100° C.	327 379	1110 1300	2410
8.	13. 11. 07 4190	Ankochen 2 Fertigkochen 54	17,4 4,22	8,5 10,8	9,2 cbm 90° C. 100° C.	340 379	197 1430	1627
9.	13. 11. 07 3840	Ankochen 1,5 Fertigkochen 54,5	17,0 4,25	8,3 9,73	11 cbm 90° C. 100° C.	338 357	144 1378	1522
10.	22. 11. 07 3980	Ankochen 12,5 Fertigkochen 43,5	19,7 8,4	6,9 9,0	9 cbm 18° C. 100° C.	320 350	1310 2112	3422
11.	22. 11. 07 4750	Ankochen 3 Fertigkochen 53	15,6 4,27	6,5 7,5	10 cbm 90° C. 100° C.	315 327	245 1233	1478
12.	22. 11. 07 4830	Ankochen 3 Fertigkochen 53	19,3 4,25	5,6 7,6	10 cbm 90° C. 100° C.	308 328	297 1230	1527

Abb. 3.



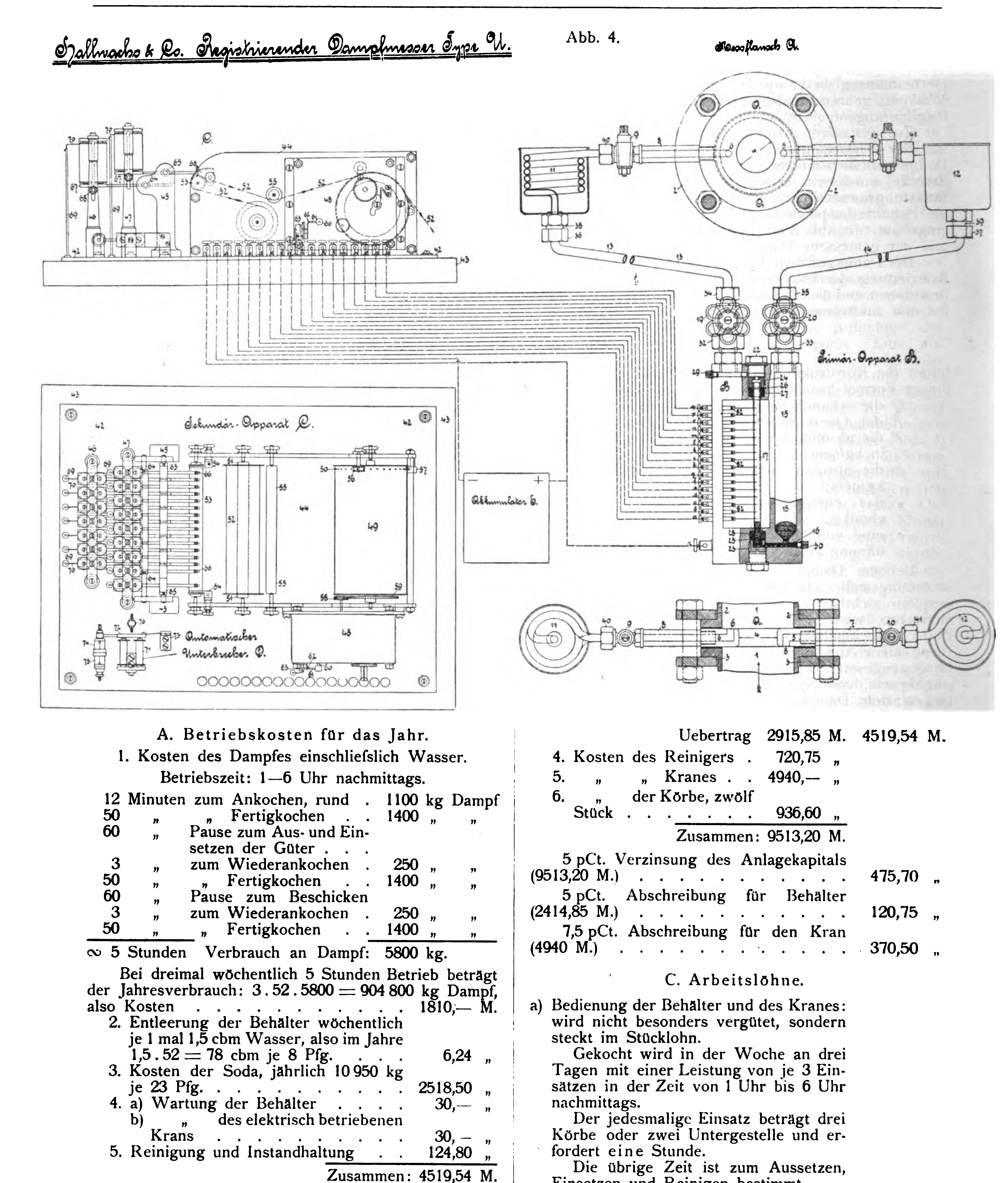
Dampfverbrauchs-Schaubild.

Bei Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Kochanlage ist angenommen, dafs betragen:

1. Die Kosten für 1000 kg Dampf einschl. Wasser, Zinsen und Abschreibung: 2 M,
2. die Kosten für 1000 kg Wasser 8 Pfg.



Abb. 4.



A. Betriebskosten für das Jahr.

1. Kosten des Dampfes einschliefslich Wasser.

Betriebszeit: 1—6 Uhr nachmittags.

12	Minuten zum Ankochen, rund	1100	kg Dampf
50	„ „ Fertigkochen	1400	„ „
60	„ Pause zum Aus- und Einsetzen der Güter		
3	„ zum Wiederankochen	250	„ „
50	„ „ Fertigkochen	1400	„ „
60	„ Pause zum Beschicken		
3	„ zum Wiederankochen	250	„ „
50	„ „ Fertigkochen	1400	„ „
∾ 5 Stunden	Verbrauch an Dampf:	5800	kg.

Bei dreimal wöchentlich 5 Stunden Betrieb beträgt der Jahresverbrauch: 3 . 52 . 5800 = 904 800 kg Dampf, also Kosten . . . . 1810,— M.

2. Entleerung der Behälter wöchentlich je 1 mal 1,5 cbm Wasser, also im Jahre 1,5 . 52 = 78 cbm je 8 Pfg. . . . 6,24 „
3. Kosten der Soda, jährlich 10 950 kg je 23 Pfg. . . . . 2518,50 „
4. a) Wartung der Behälter . . . . 30,— „
   b) „ des elektrisch betriebenen Krans . . . . 30,— „
5. Reinigung und Instandhaltung . . 124,80 „

Zusammen: 4519,54 M.

B. Kapitalkosten.

1. Kosten des Fundamentes	97,— M.	
2. „ der Behälter (zwei Stück)	2414,85 „	
3. a) Kosten der Dampfabführung	316,— „	
b) Kosten d. Rohrleitung	88,— „	
Seite	2915,85 M.	4519,54 M.
Uebertrag	2915,85 M.	4519,54 M.
4. Kosten des Reinigers	720,75 „	
5. „ „ Kranes	4940,— „	
6. „ der Körbe, zwölf Stück	936,60 „	
Zusammen:	9513,20 M.	
5 pCt. Verzinsung des Anlagekapitals (9513,20 M.)		475,70 „
5 pCt. Abschreibung für Behälter (2414,85 M.)		120,75 „
7,5 pCt. Abschreibung für den Kran (4940 M.)		370,50 „

C. Arbeitslöhne.

a) Bedienung der Behälter und des Kranes: wird nicht besonders vergütet, sondern steckt im Stücklohn.

Gekocht wird in der Woche an drei Tagen mit einer Leistung von je 3 Einsätzen in der Zeit von 1 Uhr bis 6 Uhr nachmittags.

Der jedesmalige Einsatz beträgt drei Körbe oder zwei Untergestelle und erfordert eine Stunde.

Die übrige Zeit ist zum Aussetzen, Einsetzen und Reinigen bestimmt.

Mithin Kosten: 3 . 3 . 3 . 52 Körbe je 70 Pfg. . . . . 982,80 „

b) Drei Körbe entsprechen einer Lokomotive, mithin bei 4 M. Transportgebühr einschl. Füllen und Entleeren der Körbe für eine Lokomotive und für das Jahr: 3 . 3 . 52 . 4 . . . . 1872,— „

Betriebskosten insgesamt: 8341,29 M.

Früherer Zustand.

A. Kapitalkosten.

Die frühere, aus altbrauchbarem Eisenblech hergestellte Kochbude hatte einen Kochkessel von 2,8 m Länge, 1 m Breite und 1 m Höhe bei 15 mm Wandstärke. Nach dem Dache führte ein Dampfabzugrohr. Das Abkochwasser wurde mit Nafsdampf erwärmt.

Die Herstellungskosten der Bude einschl. Material betrugen . . . . 400 M.
Die Herstellungskosten des Kochkessels einschl. Ausrüstung und Rohrleitung waren . . . 742 „
Für das Fundament . . . 25 „

Betrag: 1167 M.

Hiervon: 10 pCt. Abschreibung . . . . 116,70 M.
5 pCt. Verzinsung . . . . . 58,35 „

B. Betriebskosten und Löhne.

1. Der stündliche Dampfverbrauch betrug nach den früher angestellten Messungen 800 kg. Bei 10stündiger Arbeitszeit betrug der tägliche Dampfverbrauch einschl. Anwärmen rund 9000 kg, mithin Betrag: 9.2.300 . 5 400,— „
Da die Anlage zu klein war, suchte man durch starkes Kochen, wobei das Wasser sehr stark aufwallte, eine Mehrleistung zu erzielen, wodurch der starke Wasser- und Dampfverbrauch erklärlich wird.

Seite 5 575,05 M.

Uebertrag 5 575,05 M.

2. Verbrauch an Soda: 12 kg je 23 Pfg. × 300 Tage . . . . . . 828,— „
3. Pro Lokomotive wurde bezahlt:
Reinigung der kleinen Teile mit Dampf . . . . 7,15 M.
Reinigung der grofsen Teile von Hand . . . . . 28,25 „
Das ergibt für 450 Lok. 450 × 35,40 M. 15 930,— „
Hierzu schätzungsweise 100 Radgestelle je 1,50 M. . . . . 150,— „

Mithin Kosten insgesamt: 22 483,05 M.

Der frühere Zustand kostete insgesamt 22 483,05 M.
Der jetzige „ kostet „ 8 341,29 „

Mithin jährlicher Gewinn: 14 141,76 M.

Das Einsetzen erfolgt durch einen Kran, der einen elektrisch betriebenen Hubmotor und einen Bewegungsmotor für den ganzen Kran hat. Die Verschiebung der Katze erfolgt von Hand. Die Kosten des elektrischen Betriebs sind nicht veranschlagt (das KW kostet uns rund 8 Pfg.) und dürften wett gemacht sein durch die Ersparnis an Putzwolle.

Im verflossenen Kalenderjahr sind Teile von 450 Lokomotiven, darunter 320 Lokomotiven mit Schlepptender in der Kochbude gereinigt worden. Eine Lokomotive erfordert 3 Körbe, mit Federn, Ausrüstungsteilen, Federkloben usw. gefüllt, und 1 bis 2 Transportwagen, bepackt mit Mantelblechen, Radkastenblechen, Rohren, Laufblechen usw. Ein Tender erfordert nur einen Korb. In der Lokomotiv- und Tender-Zusammenbau-Werkstätte wird gegen früher 1/3 Putzwolle weniger gebraucht.

Amerikanische Eisenbahnwagen für das Kiushiusystem der Kaiserlich japanischen Staatsbahnen

von Eugen Eichel, Beratender Ingenieur, Berlin-New York

(Mit 6 Abbildungen)

Das Kiushiusystem auf der südlich gelegenen Insel Kiushiu des grofsen japanischen Inselreiches beherrscht hauptsächlich die westlichen und nördlichen Teile mit den beiden wichtigsten Städten Nagasaki und Moji. Es bestreicht und eignet wichtige Weichkohlenlager, deren Ausbeute als Takeshima-Kohle bekannt ist und in den Ostasiatischen Gewässern als Dampfer- und industrielles Feuerungsmaterial weitgehendste Verwendung findet. Während die Bahn ursprünglich von einer Privatgesellschaft betrieben wurde, ist sie seit der im Jahre 1906 erfolgten Annahme des Verstaatlichungsgesetzes von der Regierung übernommen worden und wird als ein Teil des Kaiserlich japanischen Staatsbahnen-Systems betrieben. Während Nagasaki als internationaler Hafenort wohl bekannt ist, stellt Moji den Uebergangshafen für die schmale Wasserstrafse dar, welche die Insel Kiushiu von der Hauptinsel Nippon mit Tokio, der Hauptstadt Japans, trennt. Mit Eifer läfst sich die Bahnverwaltung die Verbesserung des Betriebsmaterials angelegen sein, wie die mitfolgend beschriebenen 5 Probewagen für verschiedene Verwendungszwecke beweisen. Ihr allgemeiner Aufbau ist fast identisch und ein breiter, unterhalb der Fenster vorgesehener Farbstreifen erleichtert das schnelle Erkennen des Verwendungszweckes, also ob der Wagen als Schlafwagen, als Speisewagen, als Personenwagen 1. Klasse, als Personenwagen 2. Klasse oder als Privatwagen dient. Die wichtigsten Daten der Wagen sind:

Länge zwischen den Eckpfosten . .	16,3	m
Länge des Wagenkastens	18,5	„
Breite des Wagenkastens	2,44	„
Lichte Höhe des Wagenkastens . .	3,00	„
Höhe ab S. O. Unterkante Wagenrahmenbalken	0,873	„
Höhe ab Unterkante Wagenrahmenbalken bis Dachspitze	3,3	„
Höhe ab S. O. niedrigste Zugangsstufe	0,429	„
Gesamtgewicht einschliefslich Untergestelle	38,6	t.

Die Rahmen sind aus Stahlblech und Profileisen hergestellt und wurden seitens der J. G. Brill Co., Philadelphia, geliefert; ebenso weitere 25 Rahmen derselben Bauart für Wagen, deren Wagenkasten in Japan selbst ausgeführt werden sollen. Ihre äufseren Rahmenbalken setzen sich aus 86 × 216 mm Winkeleisen und 254 × 3,6 mm Abdeckplatten zusammen, während die mittleren und Zwischenträger des Wagenrahmens aus 178 mm I-Trägern und die Querbalken aus 178 mm U-Eisen bestehen.

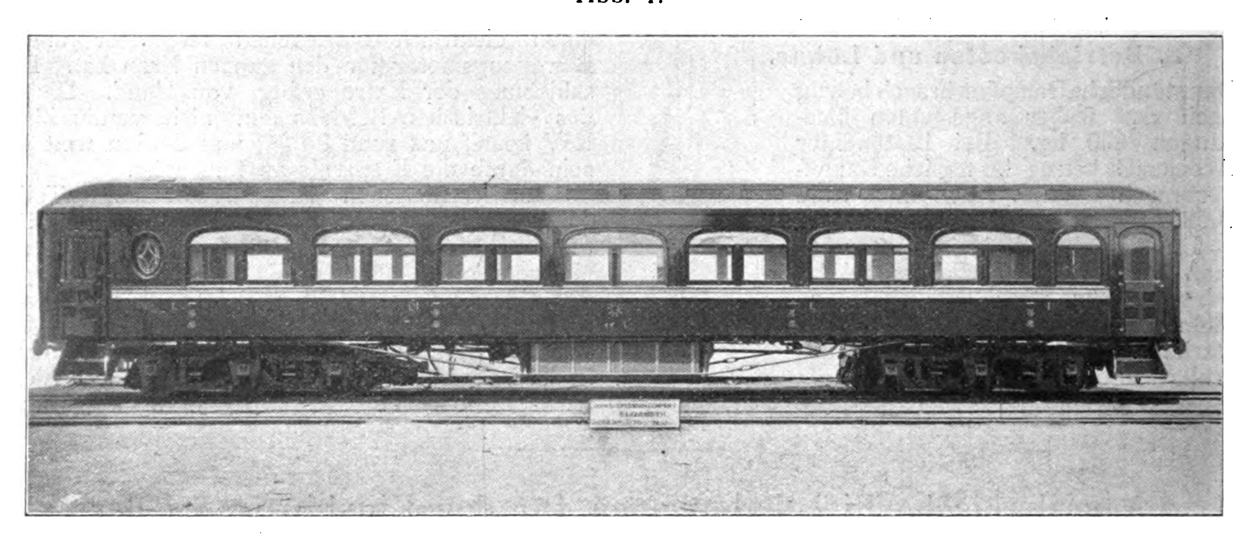
Die Ausführung der dreiachsigen Untergestelle entspricht den bekannten Vorschlägen der amerikanischen Vereinigung der Master Car Builder. Sie haben die üblichen Ausgleichshebel und breite eliptische Tragfedern sowie Spiralstützfedern. Der Radstand ist 6,3 m bei einer Spurweite von 1067 mm und einem Raddurchmesser von 867 mm. Die Wagenkasten und Untergestelle sind von der John Stephenson Co. geliefert, die mit der J. G. Brill Co. fusioniert ist. Abb. 1 zeigt eine gute Aufsenansicht eines der Wagen und läfst einige Einzelheiten des Untergestelles erkennen. Je eine Achse der Untergestelle treibt mittels Riemen eine kleine Dynamomaschine an, die zur Stromlieferung für die elektrische Beleuchtung der Wagen und den Betrieb von Fächerventilatoren dient.

Abbildung 2 zeigt eine Innenansicht des Wagens 1. Klasse, bei dem abweichend von der amerikanischen Praxis ein Teil der üblichen kurzen Quersitze durch Längsbänke ersetzt sind. Aufklappbare Armstützen dienen zur Abteilung der Plätze dieser Bänke, die nur 406 mm hoch und reichlich breit ausgeführt sind und ein bequemes Sitzen mit untergeschlagenen Beinen ermöglichen. Die Sitze sind mit gemustertem Plüsch bezogen und haben in der Fahrrichtung umlegbare Lehnen. Der Wagenboden ist mit Teppichen belegt und die innere Wagenausführung ist sehr gediegen in Mahagoniholz und mit Broncebeschlägen ausgeführt. Aufser den für mäfsig umfangreiches Handgepäck vorgesehenen Gepäckrechen ist ein kleiner Gepäckraum und

ein Raum für einen Gepäckträger vorgesehen. Das in der Aufsenansicht des Wagens sichtbare, ovale, mit Kunstverglasung versehene Fenster markiert die Lage der Toilette, die in jedem Wagen vorgesehen ist. Im Gegensatz zu der Ausstattung des Wagens 1. Klasse ist diejenige des Wagens 2. Klasse etwas weniger elegant gehalten. Es fehlen die Teppiche, die Sonnenvorhänge sind durch hölzerne Jalousien ersetzt und die Holzverkleidungen sind Eiche statt Mahagoni. Immerhin sind die Wagen äufserst geräumig und bequem, sowie durch den Ventilationsdom mit vielen Seitenfenstern unabhängig von den Hauptfenstern gut zu lüften.

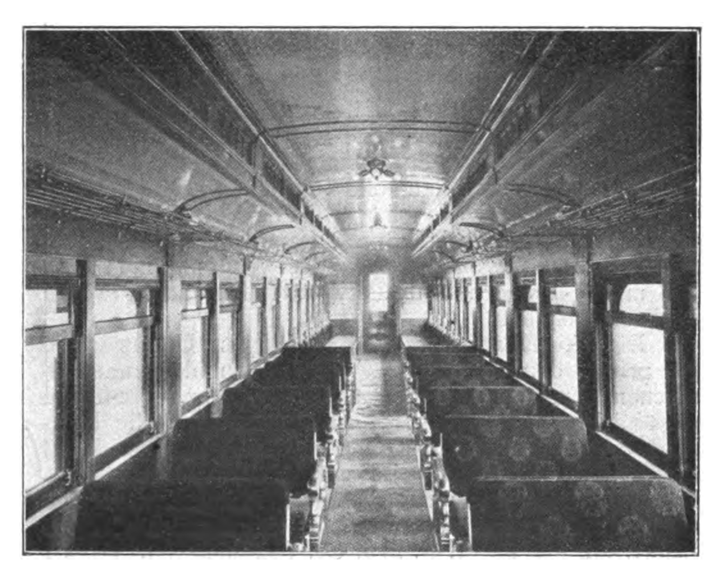
Das Innere des Speisewagens ist aus Abb. 3 ersichtlich. Seine Einteilung entspricht im allgemeinen bekanntlich abweichend von der der europäischen Schlafwagen derart, dafs man in der Fahrrichtung liegt statt quer zur Fahrrichtung. Hierdurch und unterstützt durch die gut abgefederten, weich fahrenden Untergestelle liegt man sehr ruhig und wird beim Anhalten des Zuges nur wenig merkbar gestofsen. Abb. 4 zeigt eine Innenansicht des Wagens. Er ist mit elektrischer Beleuchtung ausgestattet und hat nicht nur im Längsgang angeordnete Deckenbeleuchtung, sondern auch für jedes Bett eine besondere Leselampe. Diese Lampen können in das Innere der Wagenwand eingelassen werden und sind so tagsüber gegen Beschädigung geschützt. Oberhalb jeder Sitzlehne befindet sich ein Schlitz, aus welchem abends die Zwischenwand herausgezogen wird, und die oberen geschweiften Seitenwände stellen die Teile des

Abb. 1.



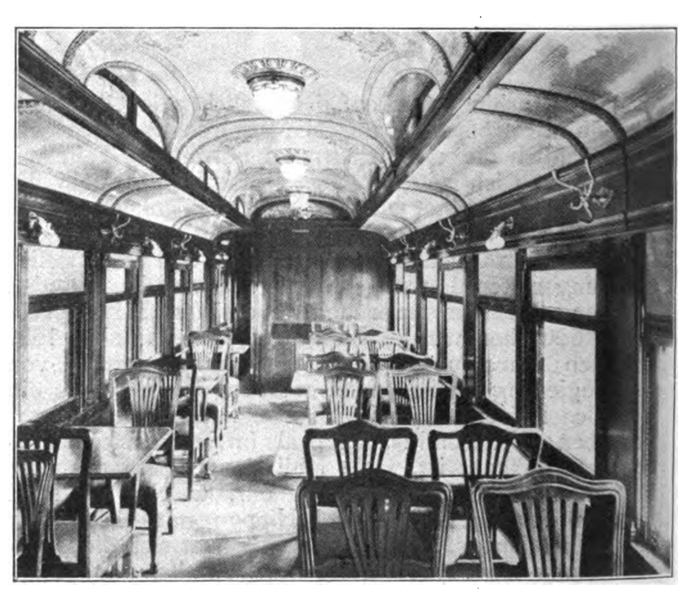
Ansicht des Wagens 1. Klasse.

Abb. 2.



Innenansicht des Wagens 1. Klasse.

Abb. 3.



Innenansicht des Speisewagens.

der normalen Ausführung der Speisewagen der bekannten Pennsylvania-Bahn Amerikas, die Küche und Speisekammer ist in einem je 3,9 m langen Teil des einen Wagenendes vorgesehen, während an dem entgegengesetzten Wagenende ein Privatspeiseraum für 4 Personen angeordnet ist, dessen Grundmafse 1,8 $\times$ 1,85 m betragen. Dazwischen liegt der Hauptspeiseraum für 23 Personen, dessen Holzwerk in Mahagoni ausgeführt und durch Schnitzarbeit und Einlagen von stilisierten Chrysanthemumfiguren verziert ist. Auf gute Ventilation ist der gröfste Wert gelegt und für gute Luftverteilung durch Anordnung elektrischer Fächerventilatoren Sorge getragen. Auf freundlichen Eindruck ist durch Wahl der in Weifs und Gold im Empirestil gehaltenen Decke hingewirkt.

Die Einrichtung der Schlafwagen entspricht ebenfalls der amerikanischen normalen Praxis. Die Anordnung ist

Wagens dar, welche herabgelassen werden, um als Boden des oberen Bettes zu dienen. Das untere Bett wird aus den Polstern der Sitze hergestellt. Den vorderen Abschlufs der Betten bildet sodann ein schwerer Vorhang, der mit der Kante der äufseren Sesselwände fluchtet. Auf der rechten Seite der Abbildung sind die Betten noch für den Tagesbetrieb heraufgeklappt, während links eine Kabine zum Schlafen zurechtgemacht und eine fast fertige Kabine zu erkennen ist. Es ist nur noch erforderlich, auf die nahe der Decke befindliche Stange den schweren Vorhang aufzuziehen und die vordere Querwand aus der zwischen den Lehnen angeordneten Tasche herauszuziehen. Diese Bettanordnung gibt dem Reisenden keinen Raum zum Stehen sondern zwingt ihn dazu, sich in gebückter, sitzender Stellung hinter dem Vorhang zu entkleiden, was naturgemäfs nicht nur sehr umständlich und unbequem ist,

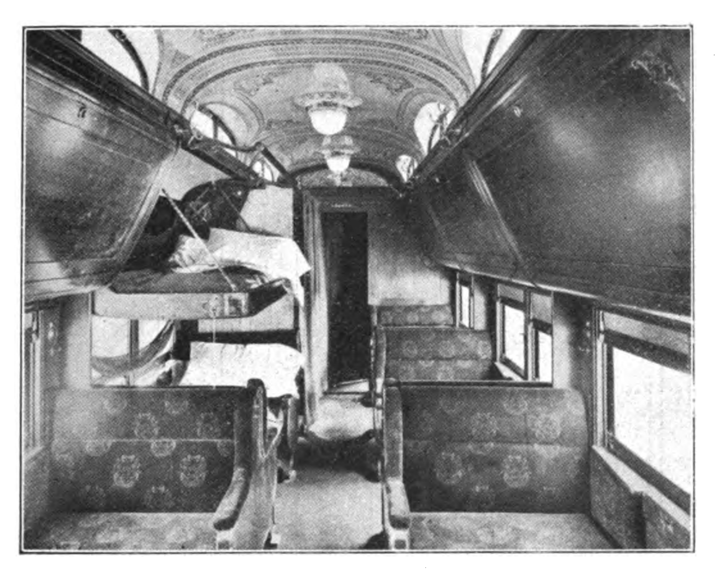
sondern auch den weiteren Nachteil hat, dafs der Reisende den sehr schmalen Mittelgang noch um ein weiteres beträchtlich verengt und anderen diesen Gang passierenden Reisenden den Weg versperrt. Trifft dieser Umstand besonders für die Reisenden zu, welche so glücklich waren, ein unteres Bett zu erhalten, so sind andererseits die Reisenden mit oberen Betten gezwungen, mittels einer im offenen Gang herumgetragenen Trittleiter in ihr Bett zu kriechen und sich halbliegend auszuziehen, falls sie es nicht, wie meist üblich, vorziehen, schon aufserhalb, d. h. mitten im Durchgang sich der hauptsächlichsten Kleidungsstücke zu entledigen. Zur Unterbringung ihrer Kleidungsstücke ist weiter nichts vorgesehen, als eine schmale Hängematte, welche längsseits der Wagenwände angebracht ist, sodafs die Reisenden meist gezwungen sind, ihre Sachen über der Bettdecke auszubreiten. Besonders peinlich ist diese Anordnung für die Damen, da gesonderte Frauenwagen nicht existieren. Das Ankleiden ist selbstverständlich mit ähnlichen Schwierigkeiten verknüpft, zu denen noch hinzutritt, dafs für alle 18 Reisende je nur ein Herren- und ein Damenankleideraum vorgesehen ist. Dieser ist allerdings mit mehreren Waschständen und auch sonst geräumig ausgeführt, sodafs sich wenigstens mehrere Passagiere zur gleichen Zeit bequem waschen und ankleiden können. Der Toilettenraum der Herren enthält Ledersessel und wird allgemein auch als Rauchzimmer benutzt.

Aufser dem gemeinsamen Schlafraum enthält der Wagen einen komfortabel eingerichteten, mit Wascheinrichtung ausgestatteten Sonderraum für 2 Betten, sodafs sich verwöhnte Reisende den oben erwähnten Unannehmlichkeiten durch Erlag eines Preiszuschlages entziehen können.

Der 5. Wagen der Lieferung ist wie eingangs erwähnt ein Privatwagen. Er enthält einen Empfangsraum (Abb. 5), einen Speiseraum, 2 Schlafzimmer, Waschraum und Toilette, sowie Küche und Speisekammer, und entspricht im allgemeinen den luxuriös ausgeführten Privatwagen, wie sie den Direktoren der grofsen amerikanischen Bahnen zu Inspektionsreisen usw. zur Verfügung stehen und von diesen vielfach an reiche Privatpersonen für Sonderzüge vermietet werden. Entgegen den 4 anderen Wagen, die beiderseits mit Harmonikaauszügen zum Anschlufs an Durchgangswagen ausgestattet sind, hat der Privatwagen an einer Seite die bei amerikanischen Luxuszügen so beliebte Aussichtsplattform. (Abb. 6.)

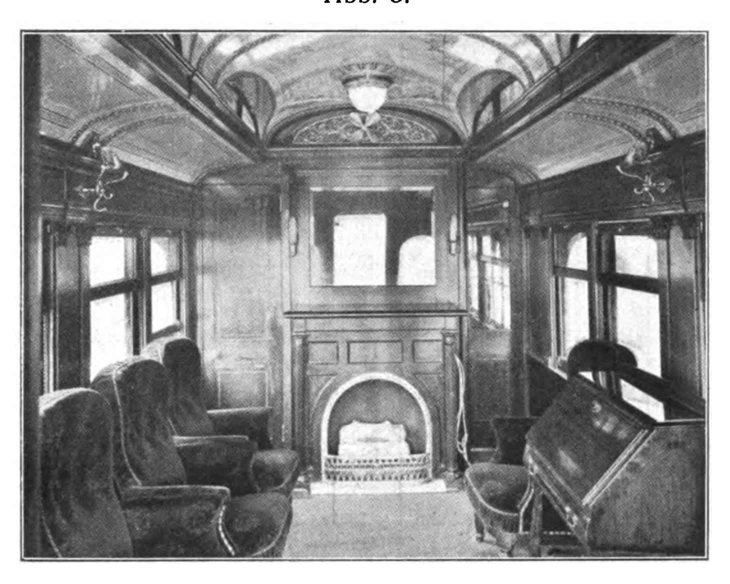
Die einzig radikale Abweichung der Wagenausrüstungen von der für amerikanische Bahnen bestimmter Wagen ist die Anwendung von Hand zu betätigender Kupplungen, während in Amerika bekanntlich mit verschwindenden Ausnahmen ausschliefslich automatische Wagenkupplungen verwendet werden. Vielfach geschieht sogar auch das Kuppeln der Bremsluftleitungen selbsttätig, nicht nur um Unfälle der Bedienungsmannschaft zu vermeiden, sondern auch hauptsächlich aus Gründen der Zeitersparnis und der erfahrungsgemäfs stattfindenden Schonung des Bremsschlauchmateriales.

Abb. 4.



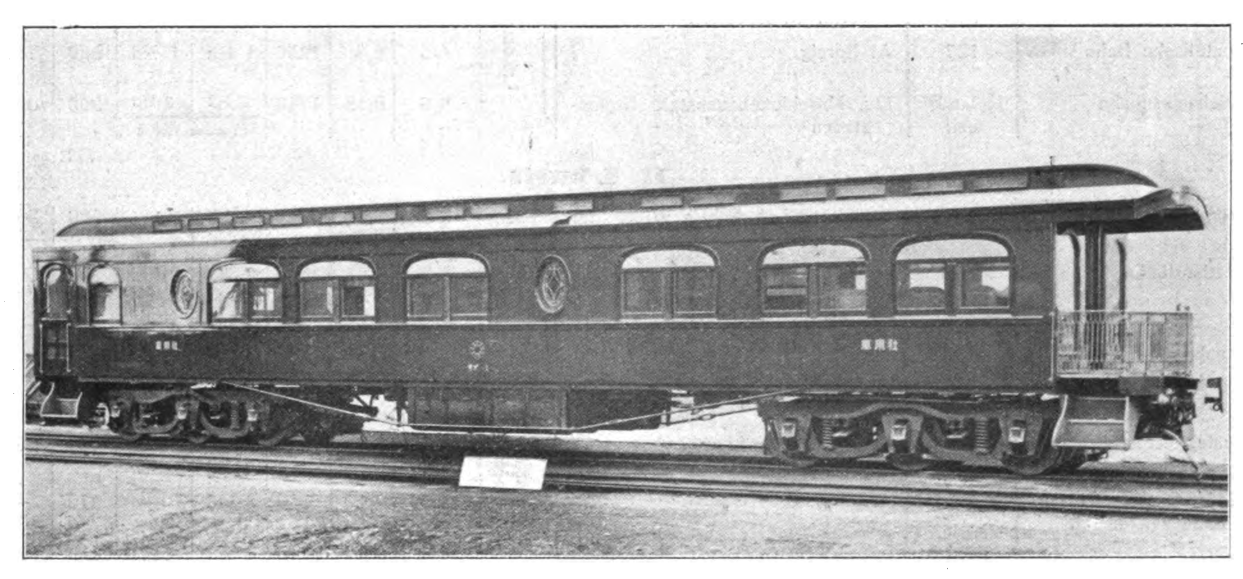
Innenansicht des Schlafwagens.

Abb. 5.



Innenansicht des Empfangsraums des Privatwagens.

Abb. 6.



Ansicht des Privatwagens mit Aussichtsplattform.

Hauptangaben über die Lokomotiven

Ergänzung zu dem Vortrage, gehalten am 22. Januar 1907 im Verein Deutscher

(In Spalte 30 der nachstehenden Zusammenstellung ist angegeben, wo sich die

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Lfd. No.	Eisenbahn-Verwaltung	Betriebs-No.	Erbauer	Gattung: mit Schlepp-Tender oder Tender-Lok.	Gattung: gek.	Gesamt-Achsstand m	Triebwerk: Triebrad-durchm. mm	Dampfzylinder: Zahl und Lage aufsen	Dampfzylinder: Zahl und Lage innen	Durchmesser Hd d mm	Durchmesser Nd d_1	Zylinder-raum-verhältnis	Kolbenhub
	I. Deutschland.												
1	(Feuerlose Lok.)	5883	A. Borsig	Tenderlokomotiven	2/2	1,7	900	2 Hd (h)	—	420	—	—	400
2	Verona-Caprino-Garda Soc. An.	—	Henschel & Sohn		2/2	2,1	900	2 Hd	—	290	—	—	460
3	(Kranlokomotive)	—	A. Borsig		2/3	3,2	800	2 Hd	—	260	—	—	420
4	Privatbahn	4552	Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. G. Egestorff		3/3	3,0	1100	2 Hd	—	400	—	—	550
5	Preufsische Staatsbahn	Essen 1706	Berliner Maschinenbau-A.-G. vorm. L. Schwartzkopff		5/5	5,8	1350	2 Hd	—	610	—	—	660
6	Reichseisenbahn	Andromeda	Els. Maschinenbauanstalt Grafenstaden		3/7	10,4	1650	2 Hd (h)	2 Nd (v)	340	530	2,4	640
7	Preufsische Staatsbahn	Erfurt 52	Henschel & Sohn	Lokomotiven mit Schlepptender	2/4	7,6	1980	2 Hd (v)	—	540	—	—	600
8	„ „	Breslau 194	Maschinenbauanstalt Breslau		2/4	8,0	2100	2 Hd	—	550	—	—	630
9	Aegyptische Staatsbahn	Lady Cromer	Henschel & Sohn		3/4	7,013	1905	—	2 Hd	457	—	—	660
10	Preufsische Staatsbahn	Hannover 4001	Vulkan, Stettin		4/4	4,5	1350	2 Hd	—	590	—	—	660
11	„ „	Hannover 648	Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vorm. G. Egestorff		2/5	9,0	1,98	2 Hd (in einer Reihe)	2 Nd (in einer Reihe)	360	560	2,4	600
12	Anatolische Bahn	127	A. Borsig		4/5	6,8	1250	1 Hd	1 Nd	520	780	2,24	630
13	Reichseisenbahn	Rolandseck	Els. Maschinenbauanstalt Grafenstaden		5/6	8,18	1330	2 Nd (in einer Reihe)	2 Hd (in einer Reihe)	390	600	2,36	650
	II. Schweiz.												
1	Brünigbahn	1053	Schweizer Lok.-Fabrik Winterthur	T.-L.	3/3 Zahnradl.	3,1	910	2 Hd*) 2 Nd	—	380	380	2,4**)	4,5
2	Gotthardbahn	228	„ „ „	mit Schlepptender	3/5	7,94	1610	2 Nd (h)	2 Hd (v)	370	600	2,63	600
3	Schweizer Bundesbahnen	730	„ „ „		3/5	8,35	1780	2 Hd (a)	2 Nd (v)	360	570	2,5	660
	III. Oesterreich.												
1	Oesterreichische Staatsbahn	178.36	Kraufs & Co., Linz	Tender-lokomotive	4/4	3,7	1100	1 Hd 1 Nd	—	420	650	2,4	570
2	Nieder-Oesterreichische Landeseisenbahn	50	„ „		4/6	8,1	900	2 Hd (v)	—	410	—	—	450
3	Oesterr. Staatsbahn	108.22	Erste böhmisch-mähr. Maschinenfabrik Prag	Lokomotiven mit Schlepptender	2/5	9,02	2140	2 Nd (in einer Reihe)	2 Hd (in einer Reihe)	350	600	2,95	680
4	„ „	110.02	Wiener Lokomotivfabriks-A.-G. Wien-Floridsdorf		3/5	11,581	1820	2 Nd (in einer Reihe)	2 Hd (in einer Reihe)	370	630	2,9	720
5	„ „	180.117	A.-G. der Lokomotivfabrik vorm. G. Sigle Wien-Neustadt		5/5	5,6	1300	1 Hd 1 Nd	—	560	850	2,3	632
6	Oesterr. Staatsbahn (Arlbergbahn)	280.01	Maschinenfabrik der priv. österr. Staatsbahngesellschaft		5/6	8,67	1450	2 Nd	2 Hd	370	630	2,93	720
	IV. Ungarn.												
1	Ungarische Staatsbahn	—	Maschinenfabrik der kgl. ung. Staatsbahnen, Budapest	mit Schlepptender	4/4	2,445	650	2 Hd	—	250	—	—	300
2	„ „	804	Maschinenfabrik der kgl. ung. Staatsbahnen, Budapest		2/5	9,78	2100	2 Nd (in einer Reihe)	2 Hd (in einer Reihe)	350	620	3,14	660

*) Hoch- und Niederdruckzylinder liegen jederseits übereinander.
**) Bei gleichen Durchmessern haben Hoch- und Niederdruckzylinder verschiedene Kolbengeschwindigkeiten.



auf der Mailänder Ausstellung 1906.

Maschinen-Ingenieure vom Regierungsbaumeister Bruno Schwarze, Essen a. d. R.

Beschreibungen der betreffenden Lokomotiven nebst den zugehörenden Abbildungen finden.)

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		Kessel								Gewicht der Lokomotive			Tender Vorrat an			
						Heizrohre										
Mitte über S.-O. m	Durchmesser m	Dampfüberdruck p Atm.	Rostfläche R qm	Gesamt-Heizfläche H qm	$\frac{H}{R}$	Zahl	Innerer Durchmesser mm	Länge m	Ueberhitzer-Bauart und -Oberfläche	leer t	im Dienst t	Reibungsgewicht t	Wasser cbm	Kohlen t	Angabe von Band und Seite der Beschreibung in den Annalen	Bemerkungen
I. Deutschland.																
—	—	12	—	—	—	—	—	—	ohne Ueberhitzer	12,5	16	16	—	—	Bd. 60, S. 248 Abb. 24 u. 25	Behalter-Inhalt 4,5 cbm
1,8	1,026	12	0,8	47	58,8	116	41	2,9	„ „	15,2	20	20	5,2	1	Bd. 60, S. 249 Abb. 27	
—	—	12	0,68	38	56	—	—	—	„ „	21,5	26,5	—	2,5	0,7	Bd. 60. S. 249	Hubgeschw. 22,5 bis 30 m/Min. Tragkraft 3 t
1,95	1,168	12	1,45	92,5	63,8	154	41	3,9	Pielock-Ueberh Heizfl. des Ueberhitzers 24,5 qm	28	36	36	4,3	1,4	Bd. 60, S. 241 Abb. 8—15	Mit Lentz'scher Ventilsteuerung
2,52	1,485	12	2,25	163,63	72,6	220	41 *i*	4,100	Schmidt'scher Rauchkammerüberhitzer, 31,7 qm	59	73,9	73,9	7	2	Bd. 60, S. 247 Abb. 17—19	
2,57	1,4	14	1,96	123,4	63,2	190	45	4,2	ohne Ueberhitzer	65,6	85,8	42	9,7	4	Bd. 60, S. 263	
2,54	1,4	12	2,27	131,7	58	1 + 172	41	3,9	Schmidt'scher Rauchkammerüberhitzer, 30,75 qm	49,2	54,5	—	20,0	7	Bd 60, S. 244 Abb. 17—19	Flammrohr-Durchmesser 305
2,75	1,488	12	2,3	138,7	60,3	21 + 156	124 41	4,5	Schmidt'scher Rauchröhrenüberhitzer, 38,57 qm	—	58,9	—	21,5	5	Bd. 60. S. 242 Abb. 16	
2,387	1,314	12,8	2,2	114	51,8	238 (Messing)	35,5	3,336	ohne Ueberhitzer	49,5	56,0	—	13,5	5	Bd. 60, S. 244 Abb. 20—22	Mit Wasservorwarmung
2,5	1,48	12	2,25	164	73	1 220	305 41	4,10	Schmidt'scher Rauchkammerüberhitzer	50	56	56	12	5	Bd. 60, S 245	
2,55	1,44	14	2,7	234	86,6	138 (Serve)	70	4,45	ohne Ueberhitzer	57,6	62,0	30,4	20	6	Bd. 60, S. 239 Abb. 1—7	Mit Lentz'scher Ventilsteuerung
2,6	1,535	13	2,3	160	69,6	224	45	4,2	„ „	55,3	61,45	—	12	5	Bd. 60, S. 245 Abb. 23	
2,65	1,55	15	2,77	250,52	90,6	148	65	4,3	„ „	65,6	85,8	42	9,7	4	Bd. 60, S. 262	
II. Schweiz.																
1,9	1,15	14	1,3	62,2	48	162	42	2,5	—	23,8	30,0	—	2,8	0,8	Bd. 60, S. 256 Abb. 32—35	Spurweite 1 m, Zahnradlok. für gemischt. Betrieb
2,355	1,5	15	2,4	155,8	65	227	46	4	Pielock-Ueberh.	58,51	65	46,8	17	5	Bd. 60, S. 264 Abb. 28—30	
2,66	1,482	15	2,6	166,5	64	229	46	4,2	ohne Ueberhitzer	58,3	64,5	45,9	17	4	Bd. 60, S. 266 Abb. 31	
III. Oesterreich.																
2,25	1,206	13	1,6	99,8	62,3	172	41	3,75	ohne Ueberhitzer	36	46	46	5,2	1,9	Bd. 61, S. 45 Abb. 51	Zugkraft 4500 kg
1,8	1,25	13	1,6	101,8	63,6	15 + 96	112 41	4,1	Rauchröhrenüberhitzer von Schmidt	35	45	30	5	2,4	Bd. 61, S. 48 Abb. 52 u. 53	Spurweite 760 mm
2,83	1,626	15	3,53	197,5	56	314	46	4,002	ohne Ueberhitzer	60,7	68,3	29	21	9	Bd. 60, S. 267 Abb. 35—42	
2,87	1,567	15	4	257,85	64,46	282	53	5,2	„ „	61,8	68,9	42,9	16,75	8,5	Bd. 61. S. 45 Abb. 43—50	
2,615	1,549	14	3,42	184,8	54	264	46 *i*	4,5	„ „	60	66,5	66,5	14,2	7,2	Bd. 62, S. 199	
2,89	1,624 ?	16	4,6	258	56,1	291	53	5,0	Clench-Golsdorf 63 qm	70	77,2	67,4	14,2	7,2	Bd. 61, S. 49 Abb. 54—58	
IV. Ungarn.																
1,53	0,802	14	0,586	25,07	42,7	71	44	0,824	ohne Ueberhitzer	11,51	12,6	12,6	2	1	Bd. 62, S. 199	Spurweite 760 mm
2,85	1,566	16	3,9	262,58	67,5	291	46,5	5,25	„ „	66,5	74,0	32	19	8	Bd 59, S. 221 Abb. 1 u. 2	Vanderbilt-Tender



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				Gattung				Triebwerk					
								Dampfzylinder					
								Zahl und Lage		Durchmesser			
Lfd. No.	Eisenbahn-Verwaltung	Betriebs-No.	Erbauer	mit Schlepp-Tender oder Tender-Lok.	gek.	Gesamt-Achsstand m	Triebrad-durchm. mm	aufsen	innen	Hd d mm	Nd d_1	Zylinder-raum-verhältnis	Kolbenhub
			V. Frankreich.										
1	(Werkstattlokomotive)	—	Soc. française de constr. mécaniques Cail	Tenderlokomotiven	2/2	1,600	615	2 Hd	–	270	—	—	260
2	Französische Nordbahn	2232	Bahnwerkstatt		2/6	8,75	1664	2 Hd	—	430	—	—	600
3	Französische Ostbahn	3911	Elsässische Maschinenbauanstalt Belfort		3/7	10,8	1580	2 Hd (h)	2 Nd (v)	350	550	2,46	640
4	Französische Nordbahn	6121*)	Bahnwerkstatt		3/4 + 3/4	12,59	1455	2 Hd (h) 2 Nd (v)	–	400	630	2,48	680
5	Hama-Damaskus	21	„	mit Schlepptender	4/4	4,2	1300	2 Hd	—	520	—	—	630
6	Paris-Lyon-Mittelmeer-bahn	2606	Schneider & Co, Creuzot		3/5	8,53	2000	2 Hd	2 Nd	340	540	2,52	650
7	Französische Staatsbahn (Algier)	12	Elsässische Maschinenbauanstalt Belfort		3/5	10,55	1500	2 Hd		400	—	—	560
8	Französische Ostbahn	3103	Bahnwerkstatt Epernay		3/5	8,89	2090	2 Hd	2 Nd	360	590	2,57	680
			VI. Belgien.										
1	Soc. des chemins de fer vicinaux	419	A.-G. St. Léonard, Lüttich	Tender-lokomotiven	3/3	1,9	832	2 Hd	—	280	—	—	400
2	Soc. des chemins de fer vicinaux	390	Soc. An. des ateliers de construction, Boussu		3/3	1,8	832	2 Hd	—	280	—	—	360
3	Bari-Locorotondo (Italien)	12	A.-G. St. Léonard, Lüttich		3/3	3,3	1200	2 Hd	—	360	—	—	550
4	Belgische Staatsbahn	3190*)	Soc. An. des Forges, Usines et Fonderies de Haine-St. Pierre	Lokomotiven mit Schlepptender	2/4	7,277	1980	—	2 Hd	500	—	—	660
5	„ „	3334	A.-G. St. Léonard, Lüttich		3/5	7,55	1750	2 Hd	2 Nd	360	600	2,77	640
6	„ „	3221*)	A.-G. Franco-Belge, La Croyère		3/5	7,9	1600	—	2 Hd	520	—	—	660
7	„ „	3325	A.-G. La Metallurgique, Tubize		3/5	8,2	1800	2 Hd	2 Nd	360	600	2,77	640
8	„ „	3303*)	A.-G. La Meuse, Lüttich		3/5	8,745	1980	2 Hd (in einer Reihe)	2 Hd (in einer Reihe)	435	—	—	610
9	„ „	3293*)	A.-G. John Cockerill, Seraing		3/5	8,745	1980	2 Nd (in einer Reihe)	2 Hd**) (in einer Reihe)	360	620	2,97	680
			VII. Italien.										
1	Fossano-Mondovi-Bahn	Lodovico	Soc. Italiana Ernesto Breda, Mailand	Tenderlokomotiven	2/2	1,6	1000	2 Hd	—	285	—	—	400
2	(Kleinbahn)	Ghisella	Soc. Italiana Ernesto Breda, Mailand		2/2	1,4	800	2 Hd	—	245	—	—	300
3	Italienische Staatsbahn	8851	Soc. Italiana Ernesto Breda, Mailand		3/3	3,6	1520	1 Hd 1 Nd	—	370	580	2,45	550
4	„ „	8351	Soc. Italiana Ernesto Breda, Mailand		3/3	3,6	1300	2 Hd	—	410	—	—	580
5	Sizilianische Eisenbahn-Gesellschaft	9112	Gio. Ansaldo Armstrong & Cie., Sampierdarena		3/5	8,4	1500	1 Hd 1 Nd	—	460	700	2,32	600
6	Italienische Staatsbahn	3320	Maschinenfabrik Eßlingen, Werk Saronno	Lokomotiven mit Schlepptender	3/3	3,6	1500	1 Hd 1 Nd	—	460	700	2,32	610
7	„ „	6301	Gio. Ansaldo Armstrong & Cie., Sampierdarena		3/4	6,750	1850	1 Hd	1 Nd	430	680	2,5	700
8	„ „	6943	Soc. Italiana Ernesto Breda, Mailand		3/5	8,2	1920	1 Hd 1 Nd	1 Hd 1 Nd	360	590	2,69	650
9	„ „	7531	Officini meccanichi già Miani Silvestri & Cie., Mailand		4/6	7,96	1400	1 Hd 1 Nd	—	540	800	2,2	680

*) Schon 1905 in Lüttich ausgestellt gewesen. Siehe Zusammenstellung Band 57, S. 144 und 145.

**) Die inneren Hochdruckzylinder liegen etwa 200 mm nach vorn.



15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Kessel									Gewicht der Lokomotive			Tender Vorrat an			
						Heizrohre										
Mitte über S.-O. m	Durchmesser m	Dampfüberdruck p Atm.	Rostfläche R qm	Gesamt-Heizfläche H qm	$\frac{H}{R}$	Zahl	Innerer Durchmesser mm	Länge m	Ueberhitzer-Bauart und -Oberfläche	leer t	im Dienst t	Reibungsgewicht t	Wasser cbm	Kohlen t	Angabe von Band und Seite der Beschreibung in den Annalen	Bemerkungen
								V. Frankreich.								
--	1,222	12	0,9	24	26,7	102	54	0,95	ohne Ueberhitzer	13	18	18	3,4	0,75	Bd. 62, S. 199	
2,6	1,306	12	1,95	124	63,6	93 (Serve)	65	3,345	„ „	50,3	63,4	32	7	3,5	Bd. 62, S. 199 Abb. Tafel 4	für Vorortzüge
2,6	1,516	16	2,57	148,7	58	229	44 *i*	4,2	„ „	71,8	90,2	47,2	8,6	3,0	Bd. 62, S. 199 Abb. 67—70	
2,8	1,456	16	3,0	244,55	81,52	130	70	4,75	„ „	78	102	72	12,8	5	Bd. 59, S. 210 Abb. Tafel 11	du Bousquet-Lok. mit zwei vierachs. Drehgestellen
2,18	1,485	11,5	2,2	160	72,6	213	50	4,5	„ „	46,8	52,2	52,2	12,5	8	—	
2,6	1,5	16	3	221,2	73,7	138 (Serve)	64,8 *i*	4	„ „	64,8	70,3	50	20,1	3,5	Bd 62, S. 200	
2,05	1,160	12	1,47	69	74	130	40	3,725	„ „	31,7	34,8	25,4	7,5	2,5	—	
2,69	1,55	15	3,16	202	64	140	64,4 *i*	4,4	„ „	70,3	76,8	53,2	22,2	6	Bd. 62, S. 200	
								VI. Belgien.								
1,73	0,942	12,4	0,75	36,5	49	123	36 *i*	2,08	ohne Ueberhitzer	15,7	19,7	19,7	2	0,5	—	1 m Spur
1,03	1,406	12,4	0,72	31,8	44	160	35 *i*	1,39	„ „	16,5	19,5	19,5	—	—	—	Strafsenbahnlok.
2,02	1,075	14,5	1,77	74,9	42	140	40 *i*	3,45	„ „	29,5	37	37	4	1,2	—	Nebenbahnlok.
2,44	1,427	13	2,072	102,11	49,2	18 + 153	118 40	3,467	Langkesselüberhitzer von Schmidt 24,51 qm	50	56,3	∾ 38	18	5	Bd. 59, S. 37 Abb. 55	Zugkraft 7260 kg
2,7	1,488	16	3,21	177	55	32	45 *i*	4,415	ohne Ueberhitzer	69,6	74,1	20,0	20	6	—	
2,6	1,566	14	2,84	156,34	55	21 + 169	120 45 *i*	4,13	Schmidtscher Langkesselüberh. 33,10 qm	64,3	70	53	21	5	Bd. 62, S. 200	Zugkraft 9860 kg
2,7	1,506	16	3,1	239,4	77	139 (Serve)	65 *i*	4,40	ohne Ueberhitzer	73	77	—	20	6	Bd. 62, S. 200	
2,805	1,65	15,5	3,1	155,39	51,7	25 + 180	118 45	4,0	Langkesselüberhitzer von Schmidt 35,18 qm	76	82	54	—	—	Bd. 62, S. 201 Abb. 71—74	Zugkraft 11 742 kg
2,89	1,65	15,5	3,01	174,53	57,98	30 + 219	107 50	4,0	Langkesselüberh. von Cockerill 41,5 qm	77	83	55	—	—	Bd. 62, S. 201 Abb. 75—78	Zugkraft 7820 kg
								VII. Italien.								
1,73	0,942	12	0,52	32,1	61,6	111	34	2,20	ohne Ueberhitzer	15,2	18,3	18,3	1,6	0,2	Bd. 63, S. 178	Spurweite 950 mm
1,73	0,912	12	0,67	26,3	39,3	129	33,34	1,5	„ „	10,8	14	14	1,7	0,6	Bd. 63, S. 178	Strafsenbahnlok.
2,38	1,126	15	1,3	87,11	67	79 (Serve)	60	2,8	„ „	29,2	39,3	39,3	4,5	1,7	Bd. 63, S. 180	
2,1	1,25	12	1,4	83,75	59,6	164	44	3,0	„ „	35,1	45	45	5	1,5	Bd. 63, S. 178	Nebenbahnlok.
2,7	1,385	13	2,38	136	57,2	222	47	4,0	„ „	47	64	42	8	3	Bd. 63, S. 177 Abb. 81	
2,2	1,333	14	1,9	131,5	69	92 (Serve)	64,4	3,8	„ „	41	45	45	12	4	Bd. 63, S. 178	
2,715	1,362	16	2,4	164,9	30,1	104 (Serve)	65	4,0	„ „	49,9	54,5	43,8	15	5	Bd. 63, S. 176 Abb. 79 u. 80	
2,665	1,384	15	3	206	4 + 125	50 70	45	4,0	„ „	62,2	70,5	45	20	4	Bd. 63, S. 182 Abb. 86—93	Führerstand vorn
2,45	1,464	14	4,4	173,6	37	271	47	4,27	„ „	68,4	75,4	58,4	13	3,5	Bd. 63, S. 177 Abb. 82—85	

Internationaler Strassenbahn- und Kleinbahn-Kongress

Vom 7. bis 10. September d. J. tagte in München unter starker Beteiligung fast aller europäischen Staaten der 15. Kongrefs des internationalen Kleinbahn-Vereins. Der Vorsitzende, Präsident Janssen-Brüssel, wies in seiner Eröffnungsrede darauf hin, dafs der Verein rund 600 Mitglieder umfasse, dafs in den betr. Betrieben ein Kapital von mehr als 4 Milliarden Francs investiert sei, und dafs alljährlich viele Hunderte Millionen Fahrgäste auf diesen Bahnen befördert würden.

Ministerialrat Dr. Grafsmann begrüfste namens des Bayerischen Verkehrsministers, und Bürgermeister Dr. von Brunner namens der Stadt München den Kongrefs. Als Vertreter des Preufsischen Ministers der öffentlichen Arbeiten hob Herr Geh. Oberregierungsrat Kabierske hervor, dafs in Preufsen innerhalb von 15 Jahren nicht weniger als 3000 km Strafsenbahnen und 8000 km nebenbahnähnliche Kleinbahnen gebaut wären.

Als erster Redner sprach sodann der Geh. Kommerzienrat Petri-Nürnberg, Generaldirektor der Siemens-Schuckertwerke, über die „Wirtschaftliche Bedeutung der grofsen Ueberlandzentralen für die Entwickelung des Kleinbahnwesens". Der Referent teilte unter Zuhilfenahme eines grofsen tabellarischen Kartenmaterials mit, dafs sich im allgemeinen durch Zentralisation, d. h. durch den Bau weniger grofser, anstatt der vielen kleinen Zentralen noch eine Verbilligung des elektrischen Stromes erzielen lassen müsse. Für Bayern erwarte man auch durch Ausnützung der dortigen Wasserkräfte die Erstehungskosten zu ermäfsigen, wodurch wahrscheinlich auch die Einführung des elektrischen Betriebes auf den Bayerischen Staatsbahnen beschleunigt würde. Geheimrat Petri wies endlich auf die angekündigte Elektrizitätssteuer hin und bezeichnete sie, da alle elektrischen Bahnen davon betroffen werden, als eine Verkehrssteuer, die das Publikum schliefslich tragen müsse. Mit Nachdruck wandte er sich deshalb gegen diese Steuer, die naturgemäfs den Kleinbahnbetrieb hoch belasten werde.

Den 2. Punkt betraf: „Der Automobilismus im Verkehr auf Eisenbahnen im allgemeinen, und insbesondere auf Lokal- und Kleinbahnen". Es referierte hierüber der Präsident der Bukowiner Lokalbahnen E. A. Ziffer, indem er ausführte, dafs die neuerliche Verwendung der seinerzeit so stark angefeindeten und viel geschmähten Akkumulatoren keinen Zweifel mehr darüber lasse, dafs das Selbstfahrwesen für die Förderung und Entwickelung der Bahnen niederer Ordnung von wirtschaftlich weittragender Bedeutung sei. Nach den erzielten Ergebnissen kann aber auch auf den Hauptbahnen die Verwendung von Motorwagen überall dort empfohlen werden, wo es sich um die Verdichtung des Nahverkehrs handelt und der Anschlufs von den Zwischenstationen an die Stationen der Schnellzüge erleichtert werden soll. Für ein bestimmtes Betriebssystem (Dampf, Elektrizität, Gasolin, Benzin usw.) kann man sich mangels genügender Erfahrungen noch nicht aussprechen. Da alle diese Fahrzeuge aber ein höchst wertvolles Transportmittel darstellen, scheint das Automobilwesen zu einer grofsen Zukunft berufen.

Ueber „Neuere Erfahrungen, Verbesserungen und Betriebskosten, welche sich auf die gesamten, für elektrische Strafsenbahnen verwandten Bremsvorrichtungen beziehen", lagen drei Referate vor. Direktor Scholtes-Nürnberg gelangte zu folgenden Schlufsfolgerungen:

1. Bei der Wahl der Bremsen sind die besonderen Verhältnisse zu beobachten und hat jedes der drei Bremssysteme, Handbremse, elektrische Bremse oder Luftbremse seine Berechtigung. Das Bremsen mufs stofsfrei und durch 2 von einander unabhängige Bremsen geschehen können. Die als Betriebsbremse dienende Bremse mufs eine Ueberanstrengung des Führers ausschliefsen.
2. Ist durch zu grofses Wagengewicht, erhebliches Gefälle, Mitführung von Anhängewagen, die Handbremse nicht mehr als ausreichend zu erachten, so empfiehlt es sich, zur mechanischen und zwar elektrischen Bremsung überzugehen.
3. Stehen dieser Hinderungsgründe, z. B. zu schwache Motoren, zu geringe Abstufungen an den Widerständen und Fahrschaltern entgegen, so können Luftbremsen mit Vorteil Verwendung finden. Letztere dürften bei hohen Gewichten, grofsen Geschwindigkeiten, Verwendung von mehr als 2 Anhängewagen nicht zu umgehen sein.

Der 2. Referent Ober-Ingenieur Petit-Brüssel stimmte diesen Ausführungen zu. Ober-Ingenieur Schörling-Hannover als 3. Berichterstatter neigte mehr zur Luftbremse. Bei Neuanlagen gab er derselben unbedingt den Vorzug. Die Anlagekosten der Luftdruck- und der elektrischen Bremse erachtete Herr Schörling als die gleichen, ebenfalls liefs er bezüglich der Unterhaltungskosten keine Unterschiede gelten.

An diese Referate schlofs sich eine lebhafte Diskussion. Direktor Stahl-Düsseldorf trat den Ausführungen des Herrn Schörling zum Teil entgegen. Insbesondere konnte er der Ansicht, dafs hauptsächlich nur die elektrische Bremse versagen kann, nicht beipflichten. Jede Luftbremse könne ebenfalls unvorhergesehen versagen, wie das schon vielhundertmal eingetreten sei. Bei einem Vergleich der Betriebskosten beider Systeme müfste auch der Stromverbrauch der Luftdruckbremse berücksichtigt werden, was nicht geschehen wäre. Er ist beim Zahnradkompressor am geringsten und beträgt nach den Angaben von Ober-Ingenieur Schörling für das Wagenkilometer 31 Wattstunden. Das ergibt aber bei einem Strompreise von nur 10 Pfg. pro Kilowattstd. für jede Million Wagenkilometer 3100 Mark, eine Summe, die nicht unbedeutend ist. Direktor Stahl äufserte zum Schlufs, dafs eine einheitliche Lösung der Bremsfrage wohl wünschenswert, aber kaum durchführbar sei; auch habe die Praxis längst entschieden, dafs unter den verschiedenen Verhältnissen beide Bremssysteme volle Berechtigung nebeneinander haben. Regierungsrat Köhler-Berlin schlofs sich dieser Meinung an und beantragte eine Aenderung der Scholtes'schen Schlufsfolgerungen, die auch angenommen wurde. Hiernach bleibt Absatz 1 bestehen, während Absatz 3 ganz fortfällt. Der 2. Punkt erhält folgende Fassung: „2. Ist durch zu grofses Wagengewicht, erhebliches Gefälle usw. die Handbremse nicht mehr als ausreichend zu erachten, so empfiehlt es sich, zur mechanischen und zwar nach Lage der Umstände zur elektrischen oder Luftdruckbremse überzugehen. Beide Systeme sind als gleichwertig zu erachten."

Zu dem 4. Punkt der Tagesordnung: „Vor- und Nachteile der Lenkachswagen und der ein- und zweiachsigen Drehgestelle", erstattete Direktor Spängler-Wien Bericht. Die zweiachsigen Drehgestelle, also 4 achsige Wagen, will der Referent nur für schwere Betriebe und dort angewendet wissen, wo der Kraftbedarf ohnedies die Anwendung von 4 Motoren notwendig oder wünschenswert erscheinen läfst. Die Wagen mit freien Lenkachsen, wovon seither nahezu 1000 gebaut sind, haben sich im allgemeinen gut bewährt. Einachsige Drehgestellwagen haben endlich gegenüber den vorgenannten Lenkachswagen den Nachteil eines gröfseren Gewichts (etwa 10 pCt.), gröfsere Anschaffungs-, Revisions- und Instandhaltungskosten; dagegen ermöglichen sie eine gute, doppelte Abfederung der Achsen gegenüber dem Wagenkasten. — Neuerdings ist man nun dazu übergegangen, bei den Lenkachswagen das freie Spiel der Lenkachse in der Wagen-Längsrichtung ganz aufzuheben, nachdem sich herausgestellt, dafs sich die vordere Achse in Krümmungen nicht immer radial, sondern meistens sogar verkehrt einstellt. Mithin müssen Lenkachswagen für die Fahrt durch die Kurven eigentlich schlechter geeignet sein, als Wagen mit festen Achsen bei gleichem Radstande. Ein solcher Wagen mit einem festen Radstande von

3,6 m ging in Wien anstandslos durch alle Kurven. Auf Grund dieser Ergebnisse bezeichnete Direktor Spängler die Verwendung von grofsen Radständen im Ausmafse von 1/5 des kleinsten zu durchfahrenden Bogenhalbmessers als zulässig, und zwar sowohl mit festgelagerten Achsen, als auch bei Wagen mit freien Lenkachsen, sowie bei einachsigen Drehgestellen. Schliefslich sprach Herr Spängler noch über „Vor- und Nachteile der verschiedenen Arten von Wagenkasten“. Die Wagen mit mittlerer Plattform, d. h. mit dem Ein- und Ausstieg in der Wagenmitte, haben sich nach den Wiener Erfahrungen als nicht geeignet erwiesen, da das rasche Entleeren bezw. Füllen hierdurch nicht gefördert wird. Dagegen sollen die neuerdings in Amerika viel angewendeten: „Pay as you enter car“, d. h. „Zahle beim Einstieg-Wagen“, mit getrenntem Ein- und Ausstieg für die Plattform, sich gut bewährt haben und auch in Wien als Anhängewagen eingeführt werden. Jedoch wird man nur eine breite Tür von der Plattform in das Wageninnere wählen, während durch zwei Auftritte auf die Plattform den ein- und aussteigenden Fahrgästen ein besonderer Weg angewiesen wird.

Nunmehr berichtete Direktor Stahl-Düsseldorf über „Abnutzung und Lebensdauer der wesentlichsten Teile des rollenden Materials bei Strafsenbahnen“. Aus dem eingehenden Referat ist als beachtenswert der — wohl zum ersten Male — ziffernmäfsig nachgewiesene, nachteilige Einflufs der Schmalspur auf die Unterhaltung der Fahrzeuge zu erwähnen. Die gröfsere Inanspruchnahme dieser Betriebsmittel wird in dem Mangel an Platz gefunden, da hierdurch eine hohe spezifische Beanspruchung der einzelnen Teile eintritt. — Als Grundregel stellte Herr Stahl auf, dafs der Strafsenbahn- und Kleinbahnwagen in seinen Konstruktionseinzelheiten den lokalen Verhältnissen entsprechend ausgebildet sein mufs, weil hiernach alle Teile beansprucht werden. Die einachsigen Drehgestelle hielt Herr Stahl für zu kompliziert, insbesondere erschien ihm das Mehrgewicht dieser Wagen und die dadurch hervorgerufenen höheren Stromausgaben recht bedenklich. Für normale Verhältnisse wären die einachsigen Drehgestellwagen sicher entbehrlich; bei Bahnen mit starken Steigungen und als Ersatz für 4achsige Wagen würde diese Konstruktion jedoch zweifellos gute Dienste tun. Auch die freien Lenkachswagen haben sich, abgesehen von besonderen Fällen, nicht so gut bewährt, weshalb man auch seiner Ansicht nach mehr Wagen mit festen Radständen verwenden solle. In Düsseldorf laufe seit geraumer Zeit ein Wagen mit 3,0 m festem Radstand durch alle Betriebs-Kurven (bis zu 18 m). Im übrigen betonte Redner, dafs, nachdem das gesamte Transportwesen seit geraumer Zeit unter dem ungünstigen Einflufs einer Teuerung stehe, die schon deshalb nicht zurückfluten werde, als die Hauptausgaben, wie Personal-Unkosten usw. nicht reduziert werden könnten, man mehr als bisher versuchen müsse, die Betriebskosten herabzudrücken. Als ein Mittel hierzu empfahl er zu versuchen, die gleitende Reibung der Achslager in rollende zu verwandeln, wodurch unzweifelhaft Zugkraftsersparnisse eintreten müfsten.

Punkt 6. „Schmierung der Lager und Zahnräder elektrischer Motorwagen“. Hierzu stellte Herr Direktor Julius-Haarlem fest, dafs von der Verwendung des konsistenten Fettes als Schmiermaterial unbedingt abgegangen werden solle und, wie auch im Maschinenbau, der Oelschmierung der Vorzug zu geben sei. Mit der Zahnradschutzmasse „Ironsides“ angestellte Versuche hätten befriedigt, sodafs eine Fortsetzung derselben anzuraten sei.

Der nächste Vortrag betraf: „Typen der Dampflokomotiven für Lokalbahnen, insbesondere mit Schmalspur. Betriebsergebnisse der Verbund- und Heifsdampflokomotiven usw.“ Der erste Referent, Ober-Ingenieur Heimpel-München, forderte für den zweckentsprechenden Ausbau der Lokomotiven:

1. Solidesten Aufbau des Rahmens als Stützpunkt für Kessel und Triebwerk, sowie einfache und übersichtliche Anordnung des letzteren.
2. Günstige Dimensionierung der Kessel, besonders was das Verhältnis der Heiz- zur Rostfläche, unter Berücksichtigung des jeweiligen Heizmaterials, anbetrifft.
3. Geeignete Anordnung der Trieb- und Laufachsen zur Erzielung des geringsten Verschleifses an Schienen und Radreifen.
4. Anwendung des Verbundsystemes und der Dampfüberhitzung zur besten Dampfausnützung.

Bezüglich des Verbundsystemes ist zu erwähnen, dafs dasselbe die Leistungsfähigkeit der Kessel um 10 pCt. erhöht, während hierbei die Zugkraft um 5 pCt. abnimmt. Die Verbundanordnung wird stets zu empfehlen sein, wenn hohe Brennmaterialpreise und schwierige Wasserbeschaffungsverhältnisse vorliegen. Die Ueberhitzung wird zweckmäfsig nicht über 300° C getrieben, sie bewirkt gegen Nafsdampf-Einfachexpansions-Maschinen eine Brennmaterialersparnis von mindestens 20 pCt., gegen die Verbundanordnung eine solche von 10 pCt. Die Einsparung an Speisewasser ist eine noch gröfsere. Lokomotiven mit Ueberhitzer, Verbundanordnung und automatischer Feuerung — letztere, um die Aufmerksamkeit der Führer von der Aufsicht über die Strecke möglichst wenig abzulenken — dürften die zweckmäfsigste Lösung der Frage der Motorwagen auf Eisenbahnen sein.

Als Korreferent führte Herr Ingenieur von Littrow, Vorstand der Zugförderungsabteilung der K. K. Staatsbahn — Triest, aus, dafs der Dampfmotorwagen dem wachsenden Bedürfnis der kleinen Verkehrszentren nach Lokalverkehr, sowie der Notwendigkeit nach gröfserer Geschwindigkeit, seine Wiedergeburt und Verbreitung verdanke. Die Mängel der Motorwagen bestehen hauptsächlich darin, dafs die Kessel oftmals ebensoviel Bedienung gebrauchen wie diejenigen der Vollbahnlokomotive, dafs, da der maschinelle Teil der Motorwagen viel mehr Reparaturen erfordert als der sonstige Wagenteil, letzterer unnütz dem Betriebe entzogen wird, und endlich, dafs der Motorwagen auf Lokalbahnen infolge des Fehlens von Absperrschranken nicht rückwärts fahren kann. Der gröfste Uebelstand ist aber der, dafs es ökonomisch unmöglich ist, für aufserordentliche Frequenzen schwere Züge zusammenzustellen. Für solche vorkommenden Fälle müssen also Lokomotiven bereit gehalten werden, wodurch nahezu das doppelte Kapital zu investieren ist. Um die guten Eigenschaften der Motorwagen beizubehalten und ihre schlechten zu eliminieren, hat man versucht, die Maschine vom Wagen zu trennen, d. h. Motor- bezw. Kleinlokomotiven zu schaffen, die nur von einem Mann bedient werden. Durch diese Konstruktion würden die Hauptmängel der Motorwagen beseitigt. Bei den von den österreichischen und ungarischen Staatsbahnen angestellten Vergleichsfahrten zwischen Motorwagen und Motorlokomotiven ging der letztere Typ als Sieger hervor, jedoch können diese Resultate nicht als völlig mafsgebend für die zu erhoffende Betriebsökonomie auf Lokalbahnen betrachtet werden, weil die Betriebsbedingungen für diese nicht vorhanden waren.

Der nächste Bericht wurde von Herrn C. de Burlet, Generaldirektor der Société nationale des Chemins de fer vicinaux de Belgique — Brüssel erstattet, und betraf den „Bau der Kleinbahngleise“. Herr Burlet stellte als Grundsatz auf, dafs man Kleinbahnen mehr wie bisher von der Strafse weg, auf besondere Bahndämme legen solle.

Als Schwelle bevorzugt der Referent auf Grund seiner Erfahrungen und der Mitteilungen der vielen Betriebe die imprägnierte Holzquerschwelle. Wenn man auch mit Eisenschwellen im allgemeinen recht zufrieden ist, so scheinen sie doch teurer zu stehen zu kommen als Holzschwellen. Versuche mit armierten Betonschwellen — deren Gewicht zwischen 105 bis 140 kg, und deren Preis zwischen 4 und 6 M schwankt — haben bisher gut abgeschnitten. Durch das bedeutende Gewicht dieser Schwellen, welche im allgemeinen auch ohne besondere Unterbettung verwandt werden, ergibt sich eine sehr gute Bettung. Da die Dauer der Versuche aber noch zu kurz ist, kann eine endgiltige Schlufsfolgerung allerdings noch nicht über die Betonschwelle

gegeben werden. — Als Schienentypen sind nur Vignol- und Phönixschienen in Gebrauch, wofür ein verhältnismäfsig harter Stahl von 70 kg Zugfestigkeit pro qmm bei 12 pCt. Dehnung Verwendung findet. Für Kleinbahngleise hat die Anwendung von geschweifsten Stöfsen keine fühlbare Ausdehnung genommen.

Punkt 9. Der Vortrag von Professor Reichel-Berlin „Wirtschaftliche Ergebnisse des elektrischen Betriebes bei Klein- bezw. Lokalbahnen" fiel aus, dafür sprach jedoch Herr Ingenieur Eugen Eichel-Berlin über: „Das elektrische Bahnwesen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika". Indem Herr Eichel eine grofse Anzahl interessanter Lichtbilder vorführte, schilderte er in grofsen Zügen die bedeutende Entwicklung, welche dort das Bahnwesen mit der Einführung der elektrischen Zugkraft genommen hat. Insbesondere sind es in Amerika die interurbanen Betriebe, die sich in bemerkenswerter Weise den wirtschaftlichen Bedürfnissen der einzelnen Gegenden angepafst und in dieser Richtung eine ganze Anzahl von praktischen Neuerungen zu verzeichnen haben.

Der nächste Punkt behandelte das interessante Thema der „Wirtschaftlichkeit und Betriebskosten der Auto-Omnibusse". Herr Manclère, Direktor der Compagnie général des Omnibus — Paris sagte: Wenn auch die Auto-Omnibusse berufen sind, im Stadt- und Vorortverkehr eine grofse Rolle zu spielen, so werden sie immer nur dort Verwendung finden, wo sie wirklichen Nutzen versprechen. Als Ergänzung von Strafsenbahnlinien für kleinere Städte, in denen Strafsenbahnen nicht existieren, und in Gegenden, die nicht von Eisenbahnlinien berührt werden, lassen sich Auto-Omnibusse mit Vorteil verwenden. Natürlich mufs der Verkehr intensiv genug sein, um die Selbstkosten des Betriebes zu decken. Es ist nun nicht abzuleugnen, dafs der Automobil-Omnibus viele Vorzüge gegenüber den anderen Verkehrsmitteln besitzt. Die Leichtigkeit der Handhabung, die verhältnismäfsig grofse Reisegeschwindigkeit und die Freiheit inbezug auf die Wahl seiner Route machen aus ihm in gewissen Fällen selbst ein schätzenswertes Mittel für die Bahnbetriebe, um ihr Bahnnetz zu ergänzen. Die Betriebsunkosten pro Wagenkilometer der Autobusse stellen sich allerdings nicht höher als diejenigen der Strafsenbahnen, da aber die Transportfähigkeit der Autobusse bedeutend beschränkter als die der Trambahnen ist, müssen die Fahrpreise für Omnibusstrecken allgemein höher sein, als die Tarife für Strafsenbahnen.

Ober-Ingenieur Otto von der Grofsen Berliner knüpfte an die im vorigen Jahr auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Strafsen- und Kleinbahnen gehaltenen Referate von Generalsekretär Vollguth-Berlin und Direktor Stahl-Düsseldorf an, und brachte beachtenswerte Zahlen aus der Praxis, die in Berlin und anderwärts mit den Autobussen erzielt sind. Herrn Manclère widersprach er in der Auffassung, dafs der Automobil-Omnibus das Verkehrsmittel der kleinen Städte werden könne. Der Verkehr brauche dort billige Tarife und eine gewisse Zugfolge, sonst würden die Wagen nicht benutzt. Bei billigen Tarifen aber könnten die Betriebskosten nicht gedeckt werden. Mithin werde sich die Verwendung dieses Verkehrsmittels nur auf solche Fälle beschränken, die besonders günstige Verhältnisse bieten. Von einem Ersatz der Strafsenbahnen durch Auto-Omnibusse, wovon man in der ersten Begeisterung gesprochen, sei man noch sehr weit entfernt. Wie ja allgemein bekannt, sind die finanziellen Ergebnisse recht betrübend, denn selbst in der Grofsstadt Berlin würde nur eine Linie betrieben, die rentabel wäre, und zwar sei das die Friedrichstrafsen-Linie. Alle übrigen Strecken gebrauchten sehr wahrscheinlich mehr oder weniger grofse Zuschüsse. Ober-Ingenieur Otto berechnet sodann die reinen Betriebskosten zu 51,0 Pfg. für das Wagenkilometer, eine Summe, die sich nennenswert wohl schwerlich vermindern lasse. Um über den Finanzdienst ein klares Bild zu gewinnen, führte Herr Otto sodann die Rechnung für eine Anlage von 60 Wagen durch, wobei sich folgendes ergab:

Die Bahnhofsanlagen erfordern für den Wagen rund 6000 M, die Tankanlagen für Benzin etwa 1000 M pro Wagen. Letztere selbst kosten ungefähr 20000 M. Hiernach betragen die Gesamt-Anlagekosten für einen Wagenpark von 60 Wagen = 1620000 M. Nimmt man einen Altmaterialwert von 1000 Mk. für jeden Wagen an, so erhält man bei der maximalen Lebensdauer von 300000 Wagenkilometer für den Finanzdienst:

Abschreibungen für Wagen	=	6,0 Pfg./Wagenkm
„ „ Tankanlagen	=	0,4 „ „
„ „ Gebäude	=	0,2 „ „
Verzinsung des Kapitals	=	3,4 „ „
zusammen also	=	10,0 Pfg./Wagenkm

Die Ausgaben insgesamt ergeben sich somit zu 51,0 + 10,0 = 61,0 Pfg./Wagenkm.

Wenn demgegenüber die Strafsenbahnen inklusive Finanzdienst nur zwischen 24,0 und 40,0 Pfg. pro Wagenkilometer benötigen, so geht auch hieraus schon die gröfsere Ueberlegenheit dieses Verkehrsmittels hervor.

Interessant waren hierzu die Aeufserungen des Rechtsrates Dr. Kühles-München, des Referenten des Magistrats für das Strafsenbahn- und Automobilwesen. Er machte auf die ungünstigen Ergebnisse aufmerksam, die man in München mit dem Automobil-Omnibusbetrieb erfahren hat. Die Ausgaben hätten zwischen 70 und 75 Pfg. pro Wagenkilometer betragen, sodafs keine Rentabilität zu erzielen gewesen sei. Auch Herr Dr. Kühles betonte, dafs ein Automobil-Omnibusverkehr nur in Städten mit absolut dichtem Verkehr auf seine Kosten kommen könne, oder aber bei Ueberlandstrecken mit Ausflugsverkehr, wo mit hohen Tarifen gearbeitet würde. Jedenfalls versicherte er, dafs die Stadt München die Auto-Omnibusse gerne wieder los werden möchte.

Am letzten Sitzungstage wurde die wirtschaftlich bedeutsame Frage der „Riffelbildung auf den Schienenfahrflächen" behandelt, wozu Ober-Ingenieur Busse von der Grofsen Berliner, namens eines internationalen Ausschusses, Bericht erstattete. Redner erging sich dahin, dafs die Riffelbildung kaum einer einzigen Ursache zugeschrieben werden kann, nachdem dieselbe nicht nur bei Strafsen- und Kleinbahnen, sondern auch auf Hauptbahnen, Zahnrad- und Kabelbahnen auftritt. Wenn aber bestimmte Faktoren durch die Beschaffenheit des Schienenmaterials, der Räder und der Gleis-Fundierung gegeben sind, so können sie — so folgerte der Ausschufs — durch gewisse Bedingungen in der Konstruktion der Betriebsmittel und der Art ihrer Fortbewegung wellenförmige Abnutzungen der Schienenfahrtflächen bewirken. Die Riffelbildung zeigt sich nun in geraden Strecken, in Kurven, in der Horizontalen und auf Steigungen, auf Gleisen mit elastischem, wie mit starrem Unterbau, auf im Asphalt-, Stein-, Holzpflaster und in chaussierten Strafsen eingebetteten, wie auf freiliegenden Gleisen, auf Linien mit schwachem, wie mit starkem Verkehr. Nach allem kann die Riffelbildung auch nicht allein nur dem elektrischen Betriebe zugeschrieben werden, denn sie hat sich z. B. ebenfalls auf der mit Dampf betriebenen Stadtbahn in Berlin in den letzten Jahren in gröfserem Umfange gezeigt. Herr Busse fafste das Urteil des internationalen Ausschusses dahin zusammen, dafs eine Verbesserung der Stoffbeschaffenheit der Schienen angestrebt werden müsse, dafs nicht zu harte Bandagen in Gebrauch genommen, und dafs das scharfe Bremsen sowie das schnelle Anfahren vermieden werden sollte. Aber auch die absolut starre Unterbettung fördert die wellenförmige Abnutzung, d. h. eine elastische Unterbettung sei in Erwägung zu ziehen. Um das rollende Material sowie auch die Schienen und die angrenzenden Pflasterarten vor der Zerstörung zu schützen, mufs zu einer mechanischen Beseitigung der Riffeln geschritten werden. Aufser der Hand-Schienenfeile existiert eine Feilmaschine von Herrn Raschke-Dresden, und eine Schleifmaschine von dem Strafsenbahn-Ingenieur Lahne-Düsseldorf, sowie eine Fräsmaschine von Melaun.

In der Diskussion erklärte Herr Oberregierungsrat Zeulmann vom bayerischen Verkehrsministerium, dafs

zweifellos die Frage der Riffel-Verhütung und Beseitigung noch eingehend geprüft werden müsse. Er machte darauf aufmerksam, dafs in neuester Zeit auf elektrischem Wege ein Stahl hergestellt werde, der ein aufserordentlich gleichmäfsiges Material aufweise und deshalb vielleicht geeignet sei, die Riffelbildung zu verhüten. Auch die folgenden Redner, Direktor Petersen-Dortmund, Oberst Gerding-Hannover und Direktor Stahl-Düsseldorf, gaben alle der Anschauung Ausdruck, dafs das Schienenmaterial als ausschliefsliche Ursache der Riffelbildung anzusehen sei. Die wichtige Frage soll nochmals auf die Tagesordnung der nächsten Sitzung gesetzt werden.

Zum Schlufs gelangten sodann noch die eingehenden Berichte der Herren Direktor Battes-Frankfurt und Ober-Ingenieur Otto-Berlin über „Die praktischen Ergebnisse aus der Verwendung von Wagenstromzählern" zur Verhandlung.

Herr Otto bezeichnete die Kontrolle der Wagenführer durch automatisch arbeitende Apparate als wichtig für die Wirtschaftlichkeit und Sicherheit der Betriebe. Nicht nur die Fahrgeschicklichkeit würde erhöht, sondern auch wesentliche Stromersparnisse herbeigeführt. Um dies sicher zu erreichen, müssen allerdings sämtliche Betriebsmittel mit Zählern ausgerüstet und eine gut organisierte, nie nachlassende Auswertung der auf jeden Fahrer entfallenden Kontrollzahlen geübt werden. Als zuverlässigsten und billigsten Apparat bezeichnete er den Zeitzähler, welcher bezüglich seiner Anwendbarkeit für die Kontrolle den Angaben des Stromzählers gleichkommt.

Was die Prämienverteilung anbeträfe, so habe er festgestellt, dafs die weitaus gröfsere Anzahl der Verwaltungen sich gegen eine solche aussprechen, indem sie betonen, dafs man mit der Belehrung, bezw. Bestrafung und schliefslichen Entlassung untüchtiger Fahrer auskomme.

Direktor Battes pflichtete als Korreferent diesen Ausführungen vollkommen bei, indem auch er für mittlere und grofse Betriebe unbedingt die Kontrolle des Stromverbrauches durch Zeitzähler empfahl. Der spezielle Hinweis, dafs nach seinen Ermittlungen eine Verminderung der Unfallziffern nach der Einführung jeder zweckmäfsigen Stromkontrolle zu konstatieren sei, wurde mit grofsem Interesse entgegengenommen. Direktor Battes bezeichnete die Stromkontrolle umso notwendiger, je schwieriger die Verkehrsverhältnisse wären. Da für den Kontrollzweck die Ermittlung des absoluten Energieverbrauches nicht erforderlich, genügen Zeitzähler, die zuverlässig, einfach und billig sind.

Nach einer kleinen Debatte, die diesen Ausführungen folgte, und an welcher sich die Herren Direktor Hähner-Strafsburg und Ober-Ingenieur Schörling-Hannover beteiligten, schlofs Präsident Janssen sodann den 15. internationalen Kongrefs.

Die nächste Versammlung findet 1910, anläfslich der Brüsseler Weltausstellung, dortselbst statt.

Die Entstäubungspumpen der Siemens-Schuckert Werke

(Mit 7 Abbildungen)

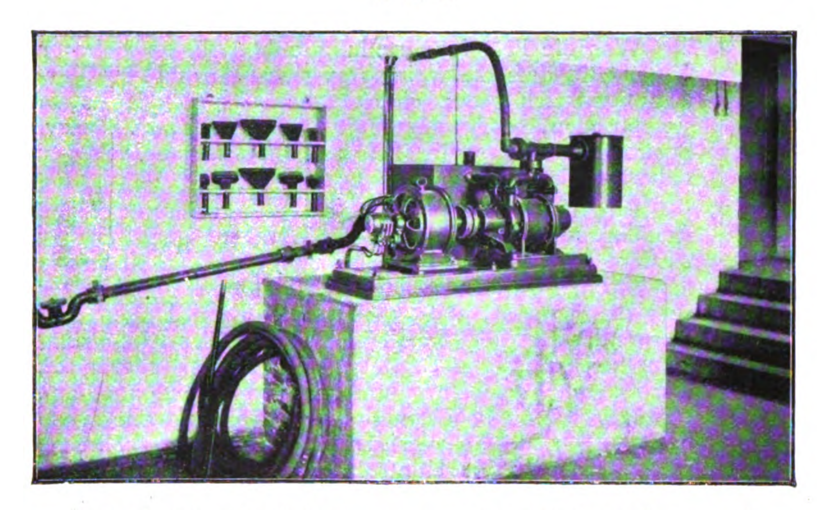
Apparate für Saugluftentstäubung haben in den letzten Jahren grofse Verbreitung gefunden. Ihr Verwendungszweck ist fast unbegrenzt, denn einmal setzen sie uns in den Stand, den Staub, von wo es auch immer sei, mit überraschender Schnelligkeit aufs gründlichste zu beseitigen, auf der andern Seite ist ihre Handhabung

Abb. 1.

Luftpumpe.

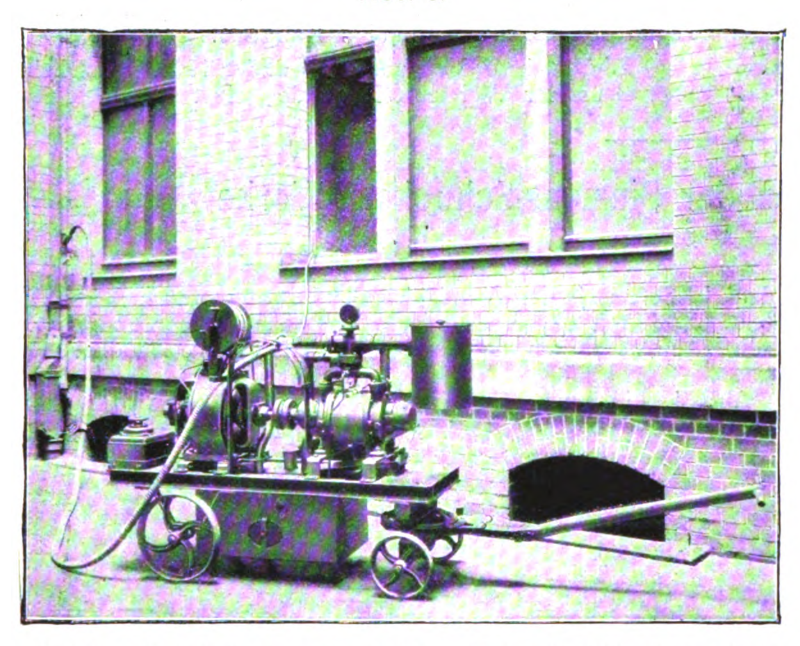


Abb. 2.



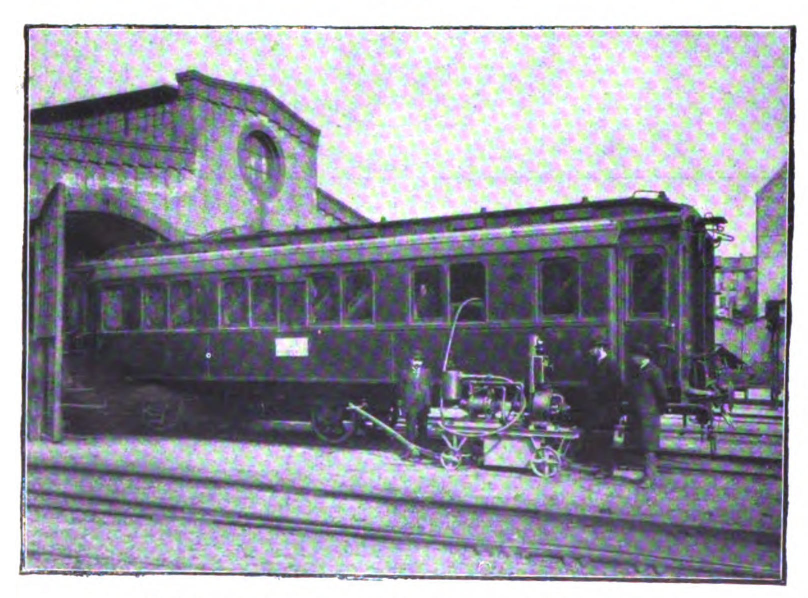
Feststehende Entstäubungspumpe, aufgestellt im Kellergeschofs des Schiller-Theaters, Charlottenburg.

Abb. 3.



Fahrbare Entstäubungspumpe auf dem Hofe mit Schlauchanschlufs an das Steigrohr eines Wohnhauses.

Abb. 4.



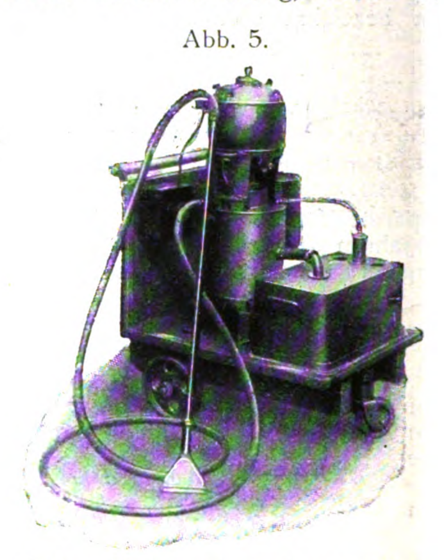
Reinigen eines Eisenbahnwagens durch fahrbare Entstäubungspumpe.

so einfach, dafs weder besondere Geschicklichkeit noch körperliche Anstrengung erforderlich ist, um sie zu betätigen. Die Bedeutung der Staubbeseitigung durch Saugluft liegt demnach einmal auf hygienischem Gebiet, da sie ein verläfsliches Mittel bietet, alle schädlichen Keime, deren Träger bekanntlich der Staub ist, zu beseitigen, zum anderen aber auf wirtschaftlichem Gebiet, da sie menschliche Arbeitskräfte erspart.

Bei der grofsen Bedeutung, die die neue Methode der Staubbekämpfung gewonnen hat, liegt es auf der Hand, dafs die Industrie nicht bei der ursprünglichen Ausführungsform der Apparate stehen blieb, sondern bestrebt war, das System weiter auszubauen und möglichster Vollkommenheit nahe zu bringen. Es entstanden so eine Reihe von Systemen, die, wenn auch auf dem gleichen Prinzip beruhend, doch im Aufbau der Apparate und in ihrer Wirkungsweise sich wesentlich von einander unterscheiden.

Ein Staubsaugeapparat, der wegen verschiedener bemerkenswerter Neuerungen Beachtung verdient, ist der unter dem Namen „Entstäubungspumpe“ von den Siemens-Schuckert Werken gebaute Saugluftentstäuber. Ein besonderer Vorzug des Apparates besteht darin, dafs die Pumpe der bei den sonst gebräuchlichen Systemen unerläfslichen Filtervorrichtung, durch die der

Abb. 5.



Kleine fahrbare Entstäubungspumpe.

abgesaugte Staub am Eintritt in die Pumpe verhindert wird, nicht bedarf. Der Staub kommt vielmehr mit der abgesaugten Luft in die Pumpe selbst, wird von dem darin zirkulierenden Wasser aufgenommen und mit diesem in einen Wasserkasten oder unmittelbar in die Kanalisation abgeführt (Abb. 1). Sobald also der Staub vom Saugmundstück aufgenommen ist, tritt er an keiner Stelle mehr an die freie Luft. Von besonderem hygienischen Vorteil ist dabei, dafs das bei anderen Systemen so lästige und gesundheitsschädliche Reinigen der Filter und Gefäfse, in denen der trockene Staub gesammelt wird, wegfällt. In ökonomischer Beziehung aber bietet die Einrichtung einen wesentlichen Vorzug insofern, als mit geringerem Vakuum gearbeitet werden kann, da der Widerstand, den sonst die Filter der hindurchgehenden Luft entgegensetzen, fortfällt. Die Stoffe werden, unbeschadet einer gründlichen Reinigung, bei der Entstäubung durchaus geschont, sie behalten ihr frisches Aussehen, und ihre Haltbarkeit wird weder durch die Saugwirkung des Luftstromes noch durch das Bestreichen mit dem Saugrohr beeinträchtigt.

Ein Vorteil endlich, den die Pumpe allen anderen Systemen mit Filter gegenüber besitzt, ist der, dafs mit ihr auch kleine Mengen von Flüssigkeiten, insbesondere reines oder auch

unsauberes Wasser, abgesaugt werden können, so z. B. kleine Mengen überkommenden Seewassers in den Kabinen an Bord von Schiffen. In gleicher Weise kann das Auftrocknen von Fufsböden nach erfolgter nasser Reinigung bewirkt werden.

Die „Entstäubungspumpen" werden in verschiedenen Gröfsen, sowohl für stationäre Entstäubungsanlagen, wie auch als fahrbare Apparate gebaut. Bei stationären Anlagen wird eine Entstäubungspumpe gröfseren Modells im Keller, wie in Abb. 2, oder an einer anderen geeigneten Stelle aufgestellt. Steigrohre mit Abzweigungen und Schlauchansätzen werden dann durch

Abb. 6.



Anwendung der kleinen fahrbaren Entstäubungspumpe.

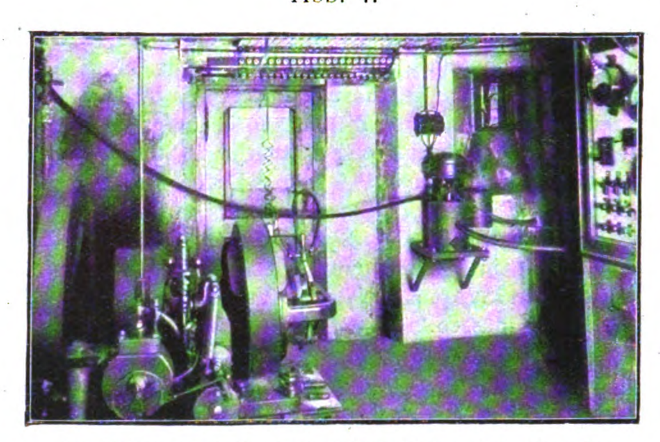
die verschiedenen Stockwerke geführt. Die Reinigung geschieht in bekannter Weise nach Anschlufs einer Schlauchleitung an die Hauptleitung.

Eine fahrbare Entstäubungspumpe gröfseren Modells zeigt Abb. 3. Sie findet in vielen Fällen an Stelle einer fest aufzustellenden Pumpe vorteilhafte Verwendung. Bei vorhandenen Bauwerken kann es z. B. Schwierigkeiten machen, die Rohre nachträglich im Innern hochzuführen, man kann dann die Steigrohre aufsen am Gebäude anlegen und die Abzweigungsstutzen so anbringen, dafs man mit dem Reinigungsschlauch durch die Fenster ins Innere hineingelangen kann. Andererseits läfst sich der Apparat sehr bequem zur Reinigung von Fahrzeugen (Droschken, Automobilen usw.) oder im Bahnbetriebe zur Entstäubung der Eisenbahnwagen (Abb. 4) benützen.

Ein kleines Modell einer fahrbaren Entstäubungspumpe ist in Abb. 5 dargestellt. Sie ist zur Benutzung in einzelnen Wohnungen bestimmt, da wo im Gebäude eine Entstäubungsanlage nicht vorhanden ist. Die ganze Vorrichtung ruht auf einem kleinen Wagen, dessen Räder mit Gummi überzogen sind, sodafs der Apparat, ohne dafs eine Beschädigung des Fufsbodens oder der Teppiche zu befürchten wäre, von einem Raum in den andern gefahren werden kann (Abb. 6). Handhabung und Bedienung sind einfach. Voraussetzung für ihre Verwendung ist, dafs eine elektrische Leitung in der Wohnung vorhanden ist oder leicht hergestellt werden kann.

Dasselbe Modell einer kleinen Entstäubungspumpe wird, den zu Tage getretenen Bedürfnissen entsprechend, auch für feste Aufstellung hergestellt (Abb. 7). In

Abb. 7.



Im Kellergeschofs aufgestellte kleine feststehende Entstäubungspumpe.

kleineren Gebäuden, Villen und dgl., wo eine Saugleitung von nicht mehr als 20 m Länge hinreicht, findet sie mit Vorteil Verwendung. In diesem Falle wird eine feste Steigrohrleitung von 5 bis 10 m in die einzelnen Stockwerke geführt und man kann mit einem daran anzuschliefsenden Schlauch von höchstens 10 bis 15 m Länge zu allen Stellen gelangen, von denen der Staub abgesaugt werden soll. Die Aufstellung der Pumpe geschieht dann wie in Abb. 7 dargestellt.

Aber auch in gröfseren Gebäuden mit geeignet gelegenen Wohnungen kann es gegebenenfalls zweckmäfsig sein, statt einer feststehenden Anlage mit gröfserer Entstäubungspumpe für das ganze Haus, für jede einzelne Wohnung die kleine feststehende Pumpe vorzusehen. Dies hat den Vorteil, dafs die Bewohner eines gröfseren Hauses hinsichtlich der Zeit, in der sie die Reinigung ihrer Wohnung vornehmen wollen, von einander unabhängig sind.

Verschiedenes

Deutscher Staatsbahnwagenverband. Nachdem die von Württemberg angeregte Betriebsmittelgemeinschaft seinerzeit sich nach längeren Verhandlungen wegen der aufserordentlichen Schwierigkeit der Lösung einer ganzen Reihe von Einzelfragen als zur Zeit undurchführbar erwiesen hatte, wurde von Bayern eine Güterwagengemeinschaft angeregt, da gerade die getrennte Benutzung der Güterwagen der einzelnen Bahnverwaltung erhebliche Mängel herbeiführt. Auch der Güterwagengemeinschaft stellten sich grofse Schwierigkeiten entgegen, sodafs die Verhandlungen zum Zusammenschlufs der deutschen Bahnen auf diesem Gebiete sich längere Zeit hinzogen. Nunmehr ist es gelungen, ein Uebereinkommen über die Bildung eines deutschen Statsbahnwagenverbandes zwischen Preufsen, Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden, Mecklenburg, Oldenburg und den Reichseisenbahnen in Anlehnung an den bisher bestehenden preufsischen Staatsbahnwagenverband, an dem Preufsen, Oldenburg, die Reichseisenbahnen und seit 1907 Mecklenburg beteiligt waren, zu entwerfen, das am 1. April 1909 in Kraft treten wird, sofern, was kaum zu bezweifeln ist, die Regierungen den von ihren Vertretern vereinbarten Mafsnahmen zustimmen. Das Wesen des deutschen Staatsbahnwagenverbandes liegt in der Freizügigkeit der Güterwagen. Jede Verwaltung benutzt und behandelt in Zukunft die Güterwagen wie ihre eigenen und repariert sie auch. Hierdurch werden die langen Leerläufe der Wagen vermieden. Bisher mufsten nämlich fremde Güterwagen nach Entladung leer an die Heimatsbahn zurückgesandt werden, sofern sich nicht in bestimmter Frist Gelegenheit zu einer Beladung nach der Heimatbahn bot. Für die Benutzung fremder Wagen mufste Lauf- und Zeitmiete gezahlt werden. Hieraus entsprangen umständliche und kostspielige Aufschreibungen und Abrechnungen der Bahnen untereinander. Notgedrungen mufste auch eine

Untersuchung der Wagen beim Uebergang an den Grenzen stattfinden, um eine Vergütung der auf fremden Bahnen entstandenen Wagenbeschädigungen herbeizuführen. Jetzt fallen diese Aufschreibungen und Untersuchungen fort und der Verband erhält die Gesamteinnahmen und trägt die Ausgaben. Naturgemäfs machte die Auffindung eines Modus für die Verteilung der Einnahmen und Ausgaben im Verbande nicht geringe Schwierigkeiten. Im Hinblick auf den hohen nationalen Wert des Verbandes und die aus dem Fortfall der Leerläufe zu erwartenden Vorteile wurde von allen Verwaltungen in jeder Hinsicht opferwilliges Entgegenkommen gezeigt und Einigung erzielt. Die Abrechnung wird nach Pauschsätzen unter Annahme gleicher mittlerer Leistungen aller Güterwagen erfolgen, wodurch eine aufserordentliche Vereinfachung und Beschleunigung erzielt wird. Weitere Opfer werden auch in Zukunft noch gebracht werden müssen, da jede Verwaltung soviel Güterwagen vorhalten mufs, als dem Verkehr in ihrem Gebiet entspricht, und eine gleichartige Bauart der Wagen herbeigeführt werden mufs, um die Wagen in ihrer Leistung und Bauart wirklich gleichwertig zu machen. So wird Bayern seinen Wagenpark um 19,9 pCt., Baden um 20,7 pCt., Württemberg um 17,7 pCt., Preufsen um 7,37 pCt. und Sachsen um 2,78 pCt. des derzeitigen Bestandes vermehren und jederzeit in Zukunft unter Berücksichtigung der auszumusternden Wagen auf dem Verkehr entsprechender Höhe halten müssen.

Den Vorteil von der Freizügigkeit der Wagen hat in erster Linie der Verkehr. Die Wagengestellung wird erleichtert und beschleunigt. Je gröfser das unter einheitlicher Behandlung stehende Gesamtgebiet ist, desto vorteilhafter kann den Schwankungen des Verkehrs an einzelnen Stellen entsprochen werden. Der Ausgleich wird in der Weise erfolgen, dafs jede Verwaltung die Wagen in ihrem Bezirk wie bisher täglich verteilt, also für ihre örtlichen Bedürfnisse sorgt. Etwaiger Mehrbedarf oder Wagenüberflufs wird dann weiter durch eine mehrere Bezirke umfassende Gruppenausgleichstelle in wirtschaftlicher Weise gedeckt oder abgeführt. Den Ausgleich zwischen den Gruppen besorgt schliefslich das Wagenamt in Berlin, wo die Geschäftsleitung des ganzen Verbandes in den Händen des preufsischen Eisenbahn-Zentralamts liegt. Hier nehmen an der Erledigung der Verbandsgeschäfte Beamte der einzelnen Verbandsverwaltungen teil, womit auch gewährleistet ist, dafs jede Verwaltung über die Verbandsangelegenheiten jederzeit unterrichtet ist. — Den Vorteil in zweiter Linie haben die Verbandsverwaltungen, da nach vorsichtiger Schätzung mit einer Ersparnis von 200 Millionen Achskilometern jährlich gerechnet werden kann. Bewertet man ein Achskilometer mit 1 Pfennig, so bedeutet dies eine Ersparnis von 2 Millionen Mark im Jahre. Voraussichtlich werden die Ersparnisse jedoch erheblich gröfser sein, zumal auch der Rangierbetrieb vereinfacht und verbilligt wird, da das lästige Aussondern der bisher als fremde geltenden Wagen fortfällt. Auf den Vorteil des Fortfalls der Aufschreibungen und Untersuchungen an den innerdeutschen Grenzen ist bereits oben hingewiesen.

Nach den guten Erfahrungen, die der bei der im Jahre 1880 begonnenen Verstaatlichung der unter preufsischer Verwaltung stehenden Eisenbahnen mit den oldenburgischen und den Reichsbahnen geschlossene preufsische Staatsbahnwagenverband erzielt hat, darf ein Gleiches auch für den neuen Verband erwartet werden, der auf der gleichen Grundlage, nämlich der des gegenseitigen kündbaren Vertrages zwischen den einzelnen Eisenbahnverwaltungen beruht. Schliefslich darf noch darauf hingewiesen werden, dafs die durch den Verband bedingte engere Fühlungnahme der deutschen Eisenbahnverwaltungen von hohem Werte ist und die freundschaftlichen Beziehungen unter den Bundesstaaten weiter zu fördern und die erforderlichen weiteren Abmachungen zu erleichtern geeignet ist.

Mc.

Ernennung zum Doktor-Ingenieur. Rektor und Senat der Technischen Hochschule zu Berlin haben auf einstimmigen Antrag der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen durch Beschlufs vom 13. November 1908 dem Geheimen Kommerzienrat J. Loewe in Berlin in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste um die Einführung und Vervollkommnung des Präzisions-Maschinenbaues in Deutschland, um die Hebung der deutschen Waffenindustrie und um die Gründung einer Zentralstelle für wissenschaftlich-technische Untersuchungen in Neubabelsberg die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen.

Der Ingenieur als Schiedsrichter. Zwei technische Firmen waren in Streitigkeiten mit einander geraten und einigten sich schliefslich dahin, einen angesehenen, auf seinem Gebiete als Autorität geltenden Ingenieur als Schiedsrichter anzurufen, der von der unterliegenden Partei honoriert werden sollte. Der Ingenieur gab sein Gutachten ab, war indefs mit dem ihm gewährten Honorar nicht einverstanden und klagte gegen den Verpflichteten auf Zahlung einer Summe, die er nach dem Satze der Gerichtskosten bemafs. Das Landgericht erachtete diesen Betrag als zu hoch, befragte einen Sachverständigen, welches Honorar für den Schiedsspruch wohl angemessen sei und billigte dem Kläger gemäfs dem Gutachten dieses Sachverständigen eine Summe von 500 M zu. Damit war der Ingenieur nicht einverstanden, vielmehr legte er Berufung ein, in der er darauf hinwies, es liege doch kein Grund vor, ihm weniger Gebühren zuzusprechen, als die Gerichte für Entscheidung von Streitigkeiten erhalten. Indessen hat das Oberlandesgericht Posen die Berufung verworfen. Unhaltbar ist die Meinung des Ingenieurs, so heifst es in den Gründen, die Bestimmungen des deutschen Gerichtskostengesetzes auf andere Angelegenheiten entsprechend anwenden zu können. Zudem fliefsen die Gerichtsgebühren nicht dem einzelnen Richter, sondern der Staatskasse zu. Diese Gebühren bilden auch keine Gegenleistung für die Tätigkeit des Richters; ihre Höhe richtet sich nicht nach dem Umfange der Mühewaltung, sondern nach dem Wert des Streitgegenstandes. Anders liegt der Fall bei dem Schiedsrichter. Wenn er für seine Tätigkeit eine Vergütung beansprucht, so will er in ihr eine Entschädigung für seine Mühewaltung erhalten; für diese stellt also das Honorar die Gegenleistung dar. Müssen sonach die Bestimmungen des Gerichtskostengesetzes aufser Betracht bleiben, so können nur die Grundsätze des Bürgerlichen Gesetzbuches in Frage kommen. Danach ist — gemäfs §§ 612, 632 — mangels einer ausdrücklichen Vereinbarung dem Schiedsrichter das „angemessene“ Honorar zu bewilligen. Als solches ist unbedenklich der von dem Sachverständigen angenommene Betrag von 500 M anzusehen, denn der Gutachter hat bei Festsetzung dieser Summe die aufgewendete geistige Arbeit sowie die Autorität und die Stellung des Klägers gebührend berücksichtigt. (Gerichts- u. Verwaltungs-Korrespondenz.)

Zentralisation der Rechtsprechung auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes. Die Aeltesten der Kaufmannschaft von Berlin sind wiederholt für eine Zentralisation der Streitigkeiten auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes bei bestimmten Gerichten eingetreten. Sie befanden sich mit ihrem Vorgehen in Uebereinstimmung mit der preufsischen Justizverwaltung, die vor einiger Zeit die Rechtsprechung auf diesem Gebiete in der Weise zentralisiert hat, dafs sämtliche bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten dieser Art im Wege der Geschäftsverteilung bei den Oberlandesgerichten je einem Zivilsenat und bei solchen Landgerichten, bei denen derartige Rechtsstreitigkeiten in gröfserer Menge anhängig gemacht werden, je einer Zivilkammer überwiesen werden. Diese Mafsnahmen der Justizverwaltung werden aber nur dann den gewünschten Erfolg haben können, wenn die neue Einrichtung den Interessenten bekannt und von ihnen benutzt wird. Die Aeltesten der Kaufmannschaft haben deshalb den Justizminister um Mitteilung der Gerichtshöfe mit Zivilkammern für Streitigkeiten auf dem Gebiete

des gewerblichen Rechtsschutzes gebeten, um ihrerseits die Interessenten auf diese Neueinrichtung aufmerksam zu machen und ihnen die Benutzung besonders zu empfehlen. Wie die Aeltesten bekannt geben, sind nach Angabe des Justizministers in Preufsen die Sachen des gewerblichen Rechtsschutzes bestimmten Kammern überwiesen bei sämtlichen Landgerichten in den Bezirken des Kammergerichts, der Oberlandesgerichte in Kassel, Kiel und Stettin, sowie der Oberlandesgerichte in Breslau (hier mit Ausnahme der Landgerichte in Oels und Hirschberg) und in Hamm (hier mit Ausnahme der Landgerichte in Paderborn und Bielefeld), weiterhin bei den Landgerichten in Hannover, Köln, Aachen, Saarbrücken, Düsseldorf, Elberfeld, Duisburg, Frankfurt a. M., Wiesbaden, Erfurt, Halle, Magdeburg, Naumburg, Nordhausen, Torgau, Königsberg, Danzig, Bromberg und Posen. Die Aeltesten empfehlen allen Beteiligten, im Wege der Vereinbarung als Gerichtsstand nur die genannten Gerichte zu wählen, da an ihnen die Streitigkeiten aus dem gewerblichen Rechtsschutze besonders sachkundigen Kammern überwiesen werden. (Berliner Aktionär.)

Die Westinghouse-Grofsgasmaschine, die von dem Pittsburger Werk seit 10 Jahren gebaut wird, ist in dieser Zeit in 1054 Einheiten ausgeführt worden. Die Maschine wird heute als Vier-Taktmaschine fast durchweg in Tandemzylinderanordnung durchgeführt. Der Hauptrahmen ist in schwerer Kastenform mit innerer Rippenversteifung ausgeführt, die leichteren Wellen sind massiv, die stärkeren Wellen hohl ausgebildet. Bei Maschinen unter 1000 PS ist eine dreiteilige Lagerung angewendet, bei gröfseren Maschinen eine vierlagerige. Die Zylinder der kleinen Maschinen sind symmetrisch und die Gehäuse aus einem Stück bestehend angeordnet; zwischen Zylinder und Gehäuse bezw. Mantel sind elastische Packungen eingeschaltet, um dem Zylinder zu gestatten, sich frei und unabhängig auszudehnen. Die Ventilräume sind leicht zugänglich und gestatten damit eine bequeme Reinigung. Die Zylinder der grofsen Maschinen sind in Hälften gegossen und nur an den Enden unterstützt. Das Gewicht der Kolben und Kolbenstangen wird von einem vorderen, mittleren und hinteren Kreuzkopf aufgenommen. Die Kolben sind aus einem Stück gegossen, symmetrisch gebaut und nicht mit inneren Rippen ausgerüstet. Die Kolbenstangen sind in zwei Stücken hergestellt, sodafs sie sowohl nach vorn wie nach hinten demontiert werden können; sie sind zum Zwecke der Aufnahme von Kühlwasser hohl ausgebohrt. Die Dichthaltung der Kolben mit den Zylinderwänden erfolgt in der üblichen Weise durch Anordnung von Ringen, die der Kolbenstangen mit den Zylinderdeckeln durch Metallpackung. An Stelle des Regulierventils tritt das zweckmäfsig umgebaute Einlafsventil, das die Mischung und Regulierung des Gases vornimmt. Die Betätigung der Einlafs- und Auslafsventile erfolgt mittels Exzenters. Bei allen Maschinengröfsen sind hohle, wassergekühlte Auslafsventile von Eisen oder Stahl, oder aber Kombinationsventile mit gegossenem Eisenkopf und Stahlstengel angewendet. Falls der Regulator versagen sollte, tritt eine Sicherheitsvorrichtung in Tätigkeit, die die Maschine dadurch abstellt, dafs die Zündung abgeschnitten wird. Bisweilen ist noch eine weitere Sicherheitsvorrichtung vorgesehen, die in Kraft tritt, wenn die Wasserzufuhr zu dem Kühlmantel versagen sollte. Jede Verbrennungskammer enthält zwei oder mehrere Zünder, die in Dreiecksform gleich weit voneinander angeordnet sind, sodafs eine schnelle und vollkommene Verbrennung erzielt wird. Die Zündung selbst ist entweder als elektromagnetische Zündung oder als Abreifszündung ausgebildet. Die Schmierung der Zylinder erfolgt durch Kraftöler und zwar derart, dafs das Oel den Kolben genau am Ende des Krafthubes erreicht. Dieselben Oeler bedienen die Zylinder, die Packungen und die Auspuffventilspindeln. Die Kühlung ist nach dem Seriensystem durchgeführt und zwar sind Zylinder, Kolben und Auslafsventile separat gekühlt. Die Inbetriebsetzung der Maschine erfolgt durch komprimierte Luft. Da jeder Zylinder seine Zündung nach ein oder zwei Umdrehungen aufnimmt, wird die Zuströmung von komprimierter Luft automatisch durch ein Rückfallventil abgeschnitten, das von der Verbrennungsspannung auf seinen Sitz geprefst wird. In der Gaszuleitungsröhre ist ein automatischer Regulator vorgesehen, der die Aufgabe hat, die geeignete Mischung im Einlafsventil zu unterstützen; er besteht aus einem Schmetterlingsscheibenventil, dessen Stellung von einem Gasometer beeinflufst wird. Dr. L.

„The Institution of Mechanical Engineers“ in London. Vor uns liegt der vierte Band des Jahrganges 1907 der „Proceedings“ der „Institution of Mechanical Engineers“ in London. Derselbe enthält die Vorträge, die in der Zeit Oktober—Dezember 1907 in der Vereinigung gehalten worden sind. Von dem Inhalt seien hervorgehoben der Vortrag des Professors Bertram Hobkinson von der Universität Cambridge über „Indizierte Leistung und mechanischer Wirkungsgrad an Gasmaschinen“. Dieser Vortrag enthält aufserordentlich wichtige Untersuchungen über den Einflufs des Mischungsverhältnisses und der Kompression bei modernen Gasmaschinen und bildet eine wertvolle Ergänzung zu den Untersuchungen des Londoner Ingenieurs Dougald Clerk, die derselbe jüngst in der „Institution of Civil Engineers“ vorgetragen hat und auf Grund deren er zum Mitglied der Royal Society (Akademie der Wissenschaften) ernannt worden ist. Die Diskussion zu dem Hobkinsonschen Vortrag ist ebenfalls abgedruckt und bietet, da sich die hervorragendsten Spezialisten des englischen Gasmaschinenbaues, wie Professor Burstall, Dougald Clerk, Dr. Hele-Shaw daran beteiligten, zahlreiche interessante Einzelheiten. Bemerkenswert ist der Hinweis Burstalls auf die ähnlichen Untersuchungen von Slaby, Eugen Meyer, Diesel und Güldner in Deutschland. Von den weiteren Arbeiten der Session sind zu nennen: der Vortrag von Edward J. Way über „Sicherheitseinrichtungen in den Bergwerken der ‚New Kleinfontein Co.‘ in Transvaal“, der Vortrag von Dr. H. T. Ashton über „Die Herstellung von Schneidwerkzeugen“, ferner die Untersuchungen von H. H. Jeffcott vom „National Physical Laboratory“ in Teddington über „Schraubengewinde“.

Den Schlufs des Bandes bildet die übliche Totenschau; dieselbe enthält u. a. eine Biographie mit Bildnis von Alfred Bache, dem langjährigen und hochverdienten Sekretär der Vereinigung. Dr. L.

Der englische Handelskammer-Kongrefs (Associated Chambers of Commerce) hielt seine diesjährige Versammlung Mitte September in Cardiff unter dem Vorsitz von Lord Brassey ab. Von den Resolutionen, die auf dieser Tagung gefafst worden, dürften folgende von Interesse für weitere Kreise sein: die Telegraphengebühren für Frankreich, Belgien, Holland und Deutschland sollen auf einen Penny pro Wort reduziert werden, die Regierung wird ersucht, Schritte zu tun, zwecks Erniedrigung bezw. Beseitigung der Einfuhrzölle in den mit England in Handelsbeziehungen stehenden Ländern; darnach stellt sich der Handelskammertag auf die Seite der Tarifreformer. Schliefslich wurde eine Resolution angenommen, wonach die industriellen und Handelsinteressen jedes Landes durch einen zu schaffenden, internationalen Kongrefs wahrzunehmen seien, der periodisch zusammentreten solle und zu dem die Regierungen der verschiedenen Länder ihre Vertreter zu senden hätten. Dr. L.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Militärbauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der Militärbauinspektor Baurat **Pfaff** von der Intendantur des XVI. Armeekorps.

Militärbauverwaltung Sachsen.

Versetzt: in die Vorstandsstelle des Militärbauamts Bautzen der Militärbauinspektor **Bach**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XII. (1. K. S.) Armeekorps.



Preufsen.

Ernannt: zu Regierungs- und Bauräten die Eisenbahnbauinspektoren **Bluhm** in Düsseldorf, **Lenz** in Dortmund, Hermann **Oppermann** in Salbke, Franz **Schramke** in Stralsund sowie die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Staudt** in Frankfurt a. M., **Stahl** in Mainz, **Henkes** in Hannover, **Greve** in Halle a. d. S., **John** in Essen a. d. R., **Guericke** in Hannover, **Bund** in Magdeburg, **Schwemann** und **Prange** in Elberfeld, Karl **Heinemann** in Uelzen, **Hoppe** in Osterode und **Pröbsting** in Tilsit;

zum Eisenbahndirektor mit dem Range der Räte 4. Klasse der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Karl **Metzger** in Trier;

zu Reg.-Baumeistern die Regierungsbauführer Ernst **Reichenheim** aus Berlin (Maschinenbaufach), Walter **Mang** aus Beitsch, Kreis Freistadt, Heinrich **Kaurisch** aus Trier, Franz **Johann** aus Ponten - Besseringen, Kreis Merzig, Johannes **Dust** aus Strafsburg i. E., Kurt **Günther** aus Posen, Felix **Potyka** aus Beuthen O.-Schl., Erwin **Neumann** aus Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach), Hermann **Kaiser** aus Hannover, Lebrecht **Naumann** aus Köthen, Otto **Knaus** aus Heringsdorf und Heinrich **Osterwold** aus Mölln (Hochbaufach).

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Ortmann** der Wasserbauabt. des Minist. der öffentl. Arbeiten (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Rechholtz** der Ministerial-, Militär- und Baukommission in Berlin (Hochbaufach).

Einberufen: zur Beschäftigung bei der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Parow**.

Zugeteilt: der Kgl. Generalkommission in Düsseldorf zur dienstlichen Verwendung der Reg.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches **Schreck**.

Versetzt: der Eisenbahnbauinspektor **Proske**, bisher in Kattowitz, zur Werkstätteninspektion b nach Bromberg, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Woltmann**, bisher in Kassel, zur Eisenbahndirektion nach Elberfeld, **Pleger**, bisher in Essen a. d. R., nach Wanne als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt. und **Dietz**, bisher in Erfurt, nach Lüchow als Vorstand der daselbst neu errichteten Bauabt.;

die Reg.-Baumeister **Wellmann** von Osterkappeln nach Brieg, **Schedler** von Gumbinnen nach Insterburg, **Kühn** von Danzig nach Insterburg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Birnbaum** von Potsdam nach Posen, **Mahlberg** von Hofgeismar nach Kassel und **Bellers** von Kreuzburg O.-Schl. nach Gr.-Strehlitz (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: dem Ministerialdirektor im Minist. der öffentl. Arbeiten Wirkl. Geh. Rat **Kirchhoff** mit der gesetzlichen Pension und dem Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Gustav **Kloeber** in St. Petersburg.

Bayern.

Befördert: zu Ministerialräten im Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten die Oberregierungsräte in diesem Staatsminist. Friedrich **Förderreuther**, Karl **Biber** und Richard **Opel**, zum Regierungsrat bei der Eisenbahndirektion Augsburg der Direktionsrat Michael **Schremmer** in München, zum Oberbauinspektor bei der Eisenbahndirektion Regensburg der Direktionsassessor Karl **Perzl**, zum Direktionsrat an seinem bisherigen Dienstorte der Vorstand der Maschineninspektion Passau Direktionsassessor Otto **Rathmayer**, zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion in Nürnberg der Eisenbahnassessor Johann **Hellenthal**, zum Direktionsassessor bei der Eisenbahndirektion in Regensburg der Eisenbahnassessor Otto **Semmelmann** und zum Direktionsassessor an seinem bisherigen Dienstorte der Vorstand der Betriebswerkstätte Würzburg Eisenbahnassessor Friedrich **Ibbach**.

Versetzt: die Oberbauinspektoren Adam **Edinger** in München zur Eisenbahndirektion Regensburg, Hugo **Marggraff** bei der Eisenbahndirektion München in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten, Ludwig **Bafsler** in München zur Eisenbahndirektion Würzburg, Joseph **Bleibinhaus** in Kirchseeon zur Eisenbahndirektion Nürnberg und Max **de Cillia** in München zur Eisenbahndirektion Augsburg, die Direktionsräte Johann **Friedrich** in Memmingen in das Staatsminist. für Verkehrsangelegenheiten und Friedrich **Mayscheider** in Augsburg, seinem Ansuchen entsprechend, zur Werkstätteninspektion München II als deren Vorstand sowie der Direktionsassessor Otto **Zintgraf** in Nördlingen zur Betriebs- und Bauinspektion Memmingen als deren Vorstand.

Württemberg.

Befördert: auf die Stelle eines Oberbaurats bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Baurat tit. Oberbaurat **Kittel** bei dieser Generaldirektion.

Uebertragen: seinem Ansuchen gemäfs die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Kalw dem Eisenbahnbauinspektor **Schlierholz** beim Neu- und Erweiterungsbau.

Versetzt: ihrem Ansuchen gemäfs der Eisenbahnbauinpektor **Welte** in Heidenheim auf die Stelle des Vorstandes der Eisenbahnbauinspektion Rottweil und der Abteilungsingenieur **Hartmann** bei der Eisenbahnbauinspektion Ehingen zu der Eisenbahnbauinspektion Heilbronn.

Seinem Ansuchen gemäfs in den Ruhestand versetzt: der Eisenbahnbauinspektor Freiherr **von Kechler-Schwandorf** bei der Eisenbahnhauptmagazinverwaltung Efslingen unter Verleihung des Titels und Ranges eines Baurats.

Baden.

Versetzt: der Regierungsbaumeister Eugen **Burger** in Offenburg zur Bahnbauinspektion Mannheim unter Zurücknahme der Versetzung zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Hessen.

Ernannt: zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Otto **Zang** aus Darmstadt, Friedrich **Becker** aus Worms, Gustav **Ulrich** aus Wörlitz, Wilhelm **Bach** aus Efslingen, Rudolf **Hofmann** aus München, Adolf **Pfeiffer** aus Darmstadt, Günther **Krenzien** aus Eisenach und Albert **Marx** aus Witten a. d. R.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem ordentl. Professor der Baukunst an der Techn. Hochschule Georg **Wickop** in Darmstadt, der Charakter als Baurat dem geschäftsführenden Direktor und Mitglied des Verwaltungsrats der russischen elektrotechn. Werke Siemens & Halske Aktiengesellschaft Hermann **Goerz** in St. Petersburg, der Charakter als Professor dem Direktor der techn. Lehranstalten in Offenbach a. M. Hugo **Eberhardt**, dem Direktor des Rheinischen Technikums in Bingen Reg.-Baumeister a. D. Hermann **Höpke** und dem Direktor der Landesbaugewerkschule in Darmstadt Arthur **Wienkoop**.

Elsafs-Lothringen.

Ernannt: zum Kaiserl. Ministerialrat der bisherige Reg.- und Geh. Baurat **Blumhardt** und zum Kaiserl. Reg.- und Baurat in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der bisherige Wasserbauinspektor Baurat **Schemmel** in Strafsburg;

zum Reg.-Baumeister in der Verwaltung von Elsafs-Lothringen der württembergische Reg.-Baumeister M. **Baumeister**.

Uebertragen: die Stelle eines ständigen Hilfsarbeiters in der Ministerialabt. für Landwirtschaft und öffentl. Arbeiten dem Reg.- und Baurat **Schemmel**.

Gestorben: Oberbaurat **Nöhre** bei der Eisenbahndirektion in Köln, Reg.- und Baurat **Dietrich**, Vorstand der Betriebsinspektion in Simmern, Stadtbaurat **Mühlbach** in Königsberg i. Pr. und Baurat Alois Franz **Dinser**, Vorstand des Militärbauamts in Bautzen.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Lokomotiven mi

Combinirte Adhäsions-

Abb. 1.

Beförderung eines Schnel

Steigung 26 ‰.

Abb. 2. a. Mit zwei

15 T. 35 T. 35 T. 35 T. 35 T.

Nutzgewicht 240 T.

Zugs

Abb. 3. b. Mit einer co

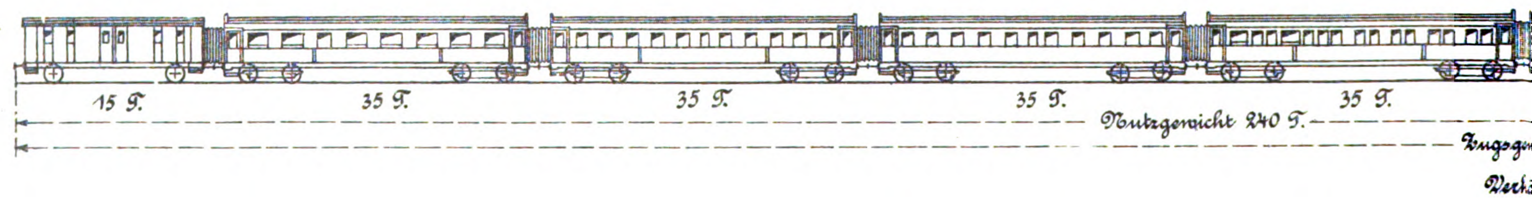
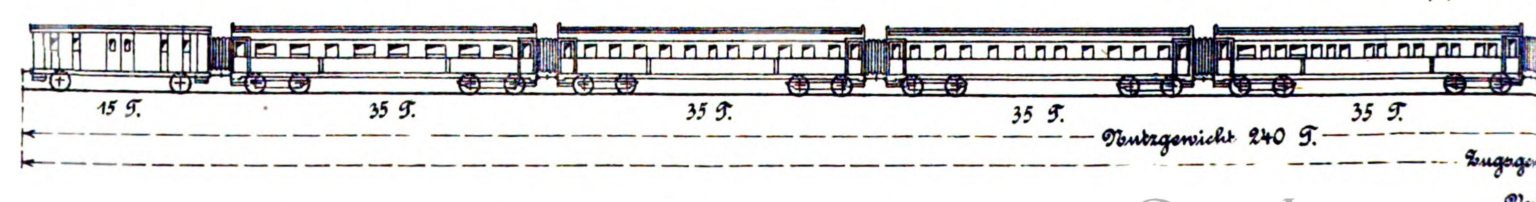


Abb. 4. c. Mit einer Dampf- u.



...mit Hilfsmotoren.

...-Lokomotive (System Liechty.)

...llzuges auf der Bergstrecke.

...i Dampflokomotiven.

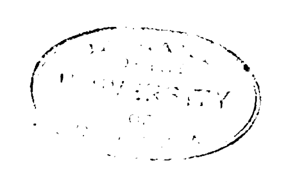
...ombinirten Lokomotive.

...iner elektrischen Lokomotive.



Lith. Anst. u Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.









Die Auswechselung der Humboldthaf…

Zum Vortrag des Regierungs- und Baurats Wambsgans…

Abb. 1-2.

Versetzkran für die Auswechselung der eisernen Brücken über den Humboldthafen.

(Vorschlag Gustavsburg.)

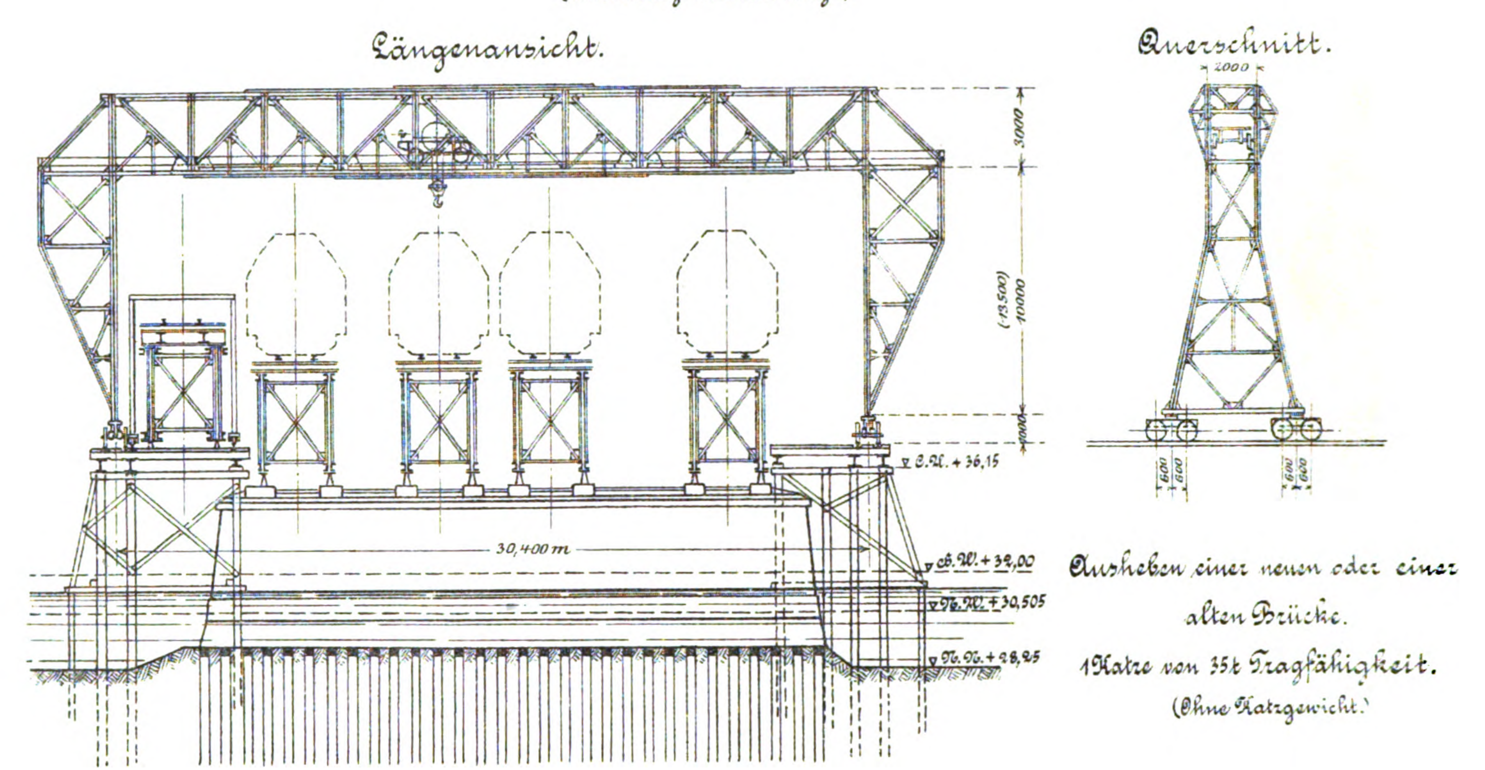
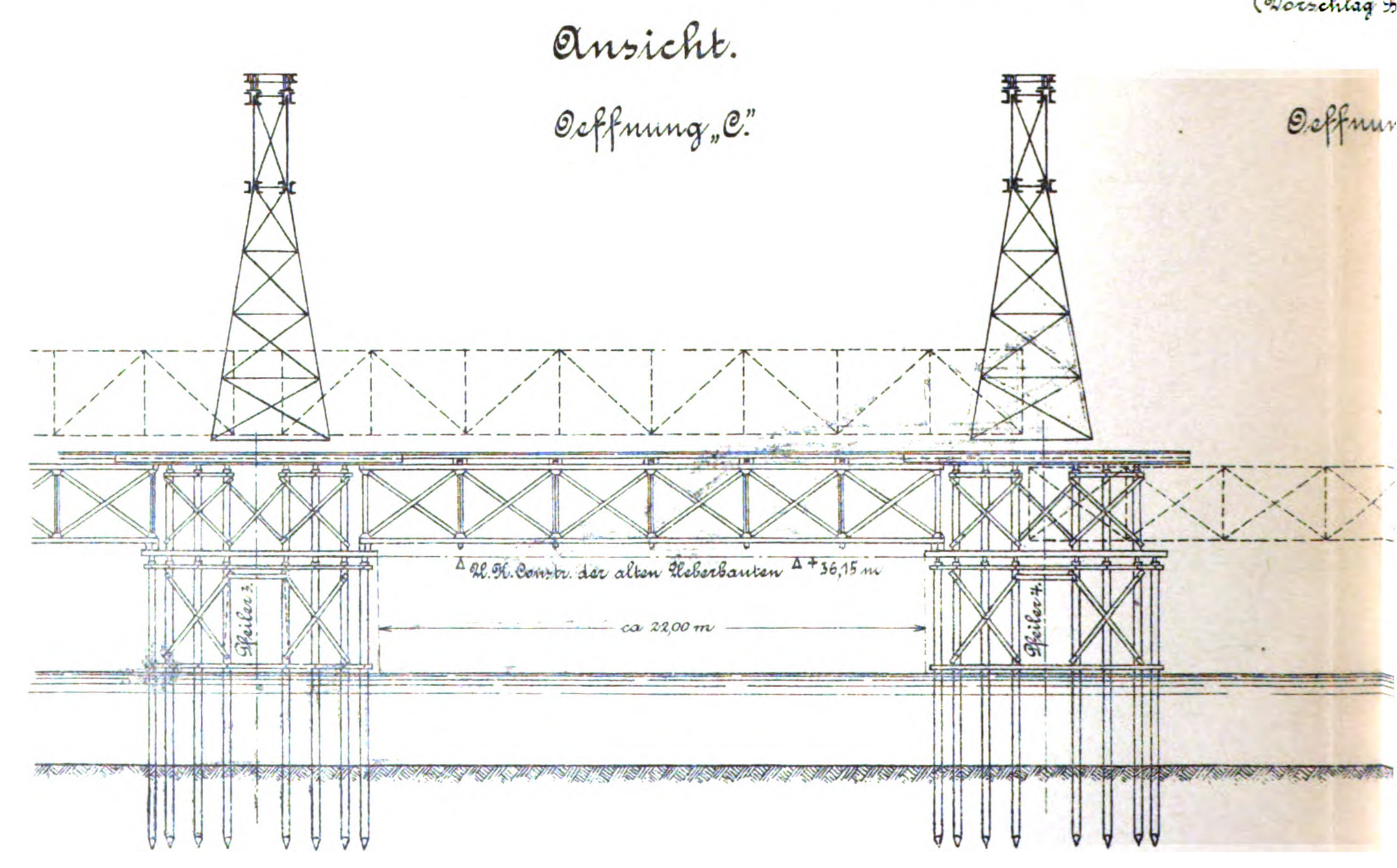


Abb. 3-4. Auswechselung der Brücken i…

(Vorschlag …

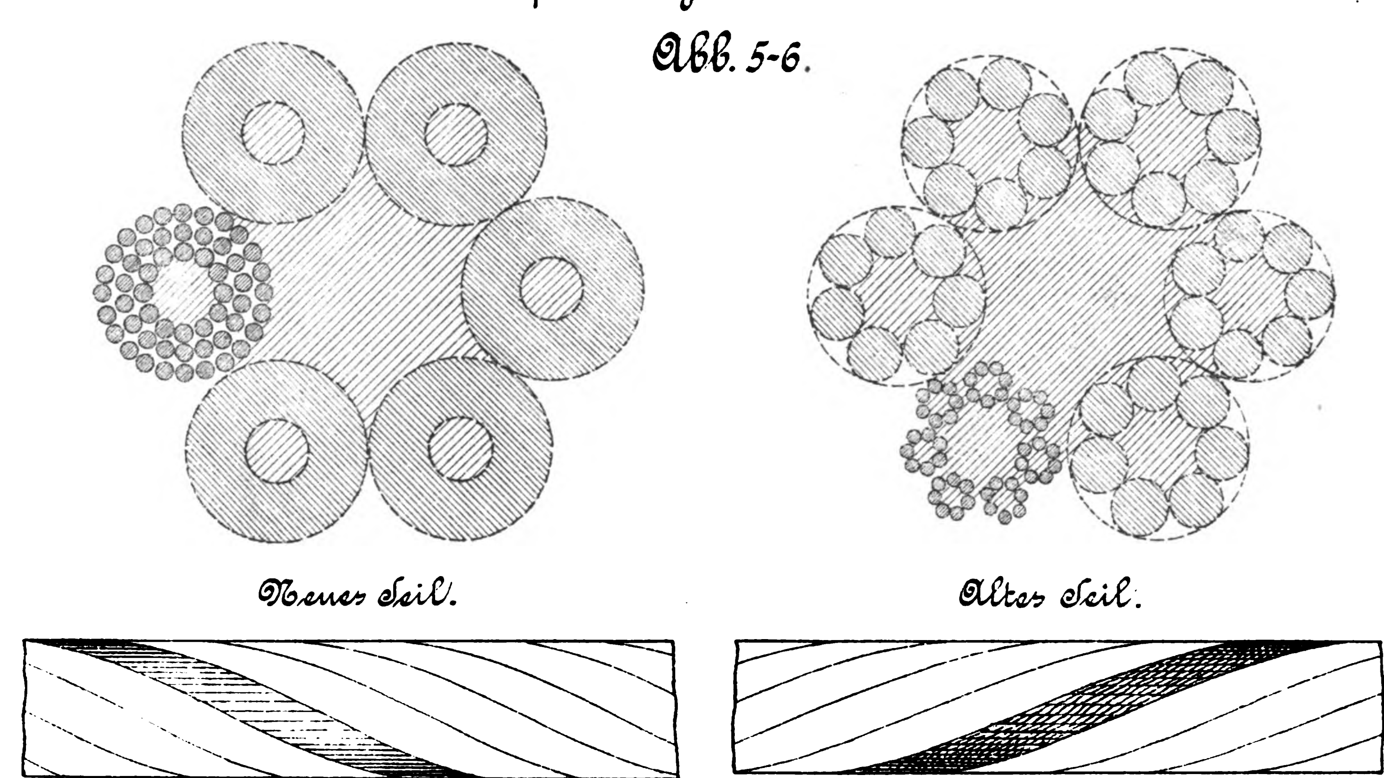


…enbrücke der Berliner Stadtbahn.

…s im Verein für Eisenbahnkunde am 10. März 1908

Die bei der Ausführung verwendeten Drahtseile.

Abb. 5-6.



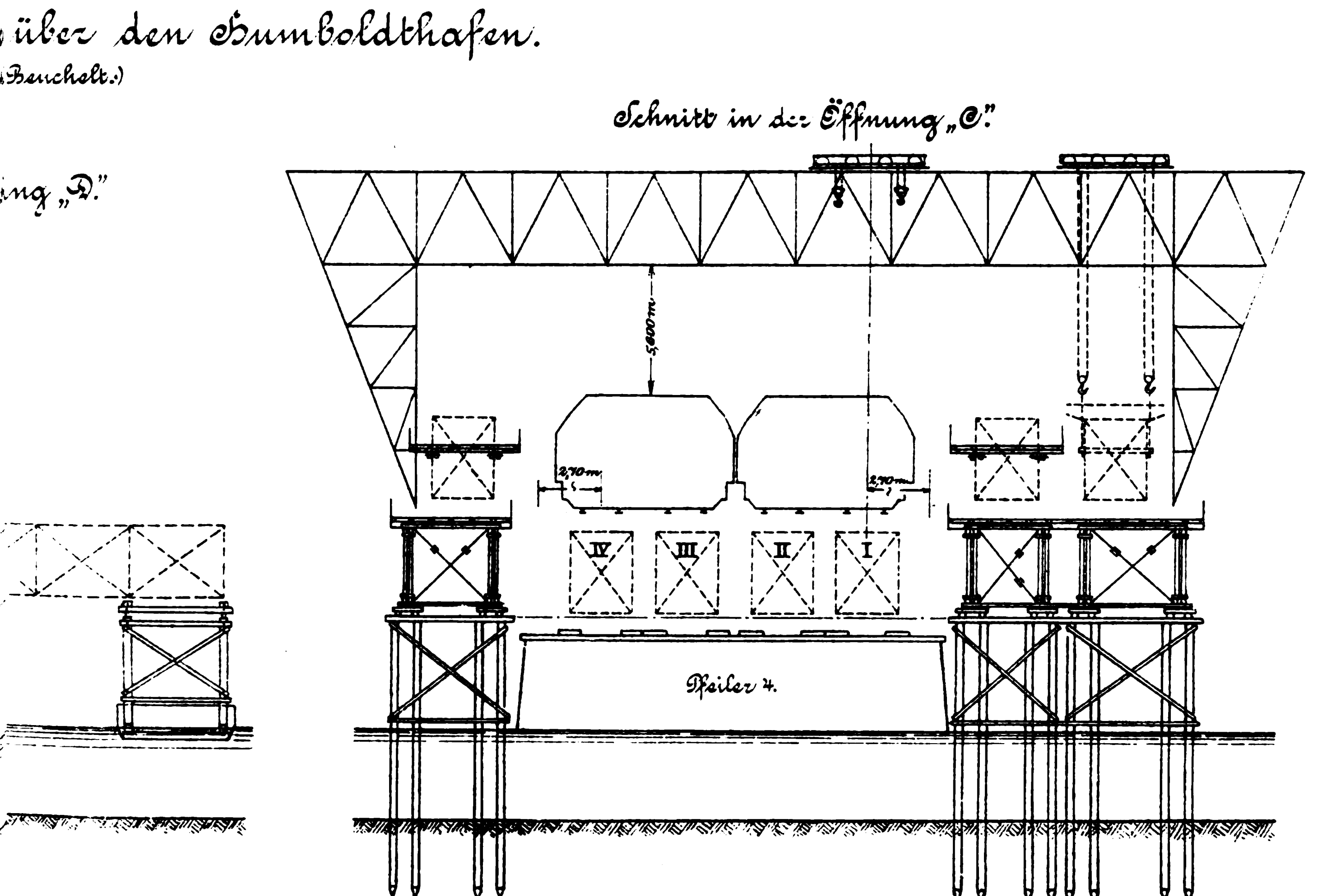
Neues Seil. Altes Seil.

… über den Humboldthafen.

(…Bencholt.)

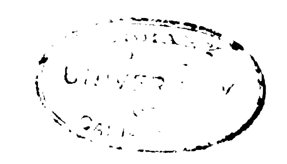
…ung „D."

Schnitt in der Öffnung „C."



Lith. Anst. u Steindr v Fr. Wiessner, Berlin S. 14.

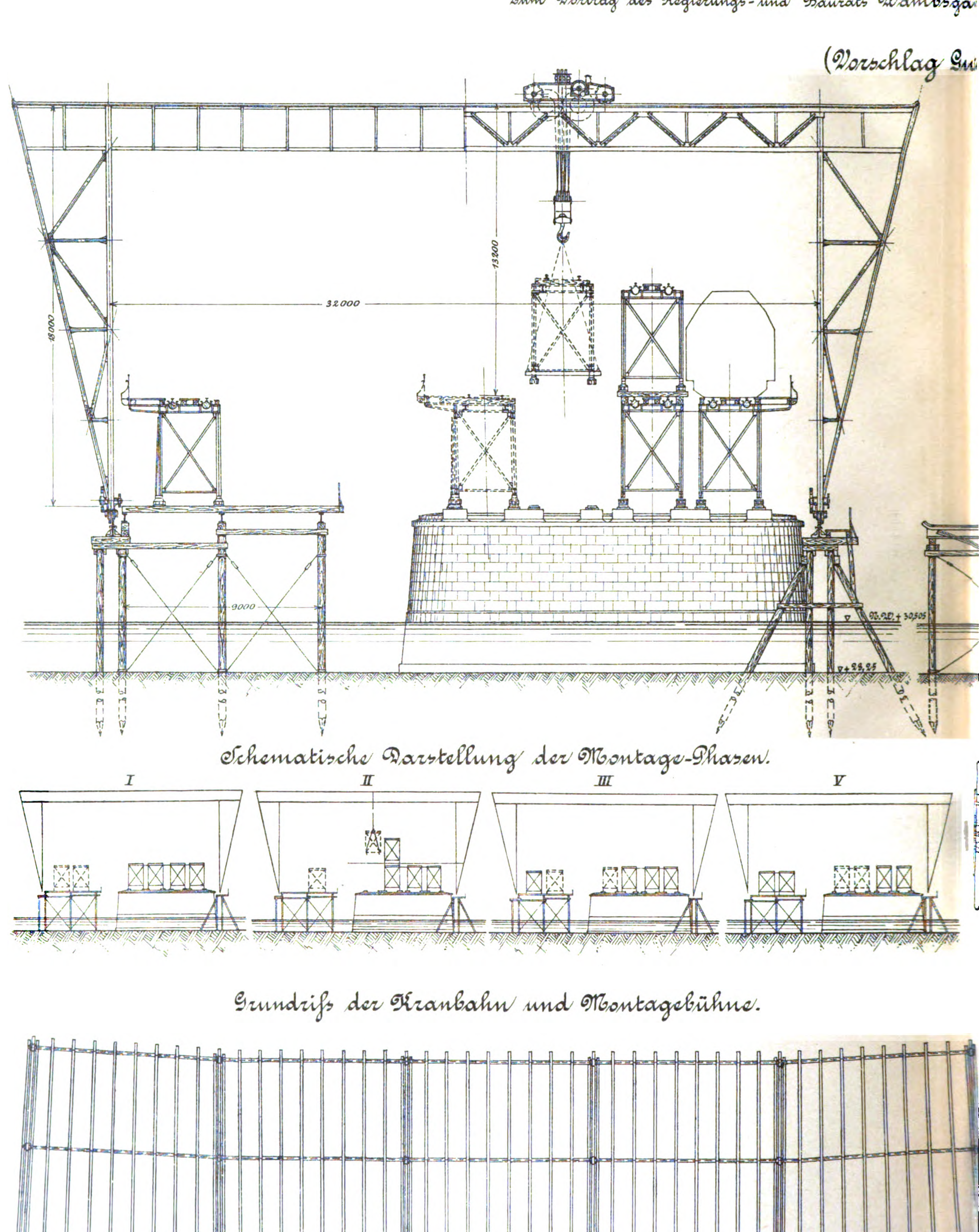

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA



Glaser's Annalen für Gewerbe u. Bauwesen.

Die Auswechselung der Humboldtha

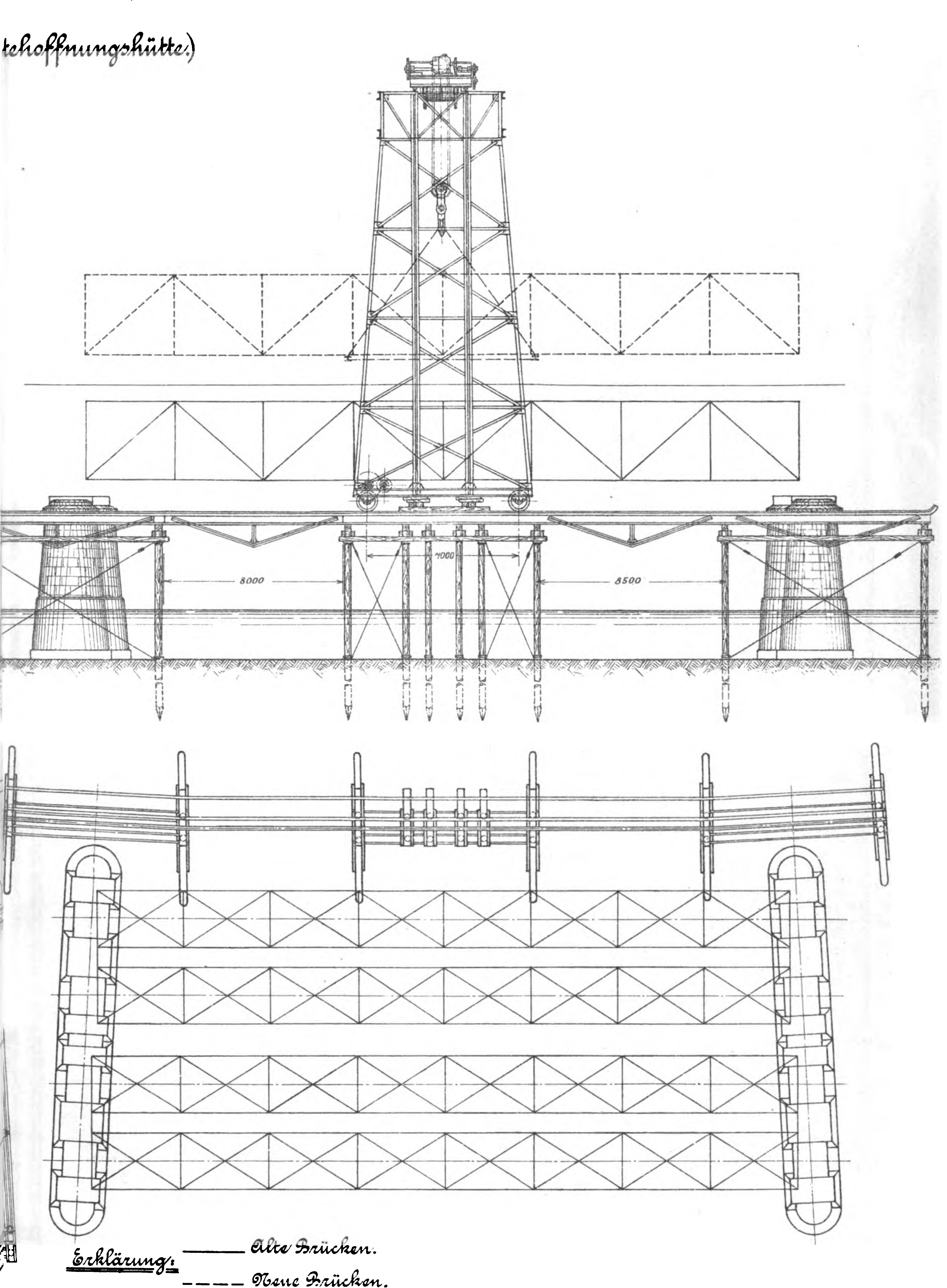
Zum Vortrag des Regierungs- und Baurats Wambsga



...fenbrücke der Berliner Stadtbahn. Jahrgang 1908. Band 63. Tafel 6.

...ss im Verein für Eisenbahnkunde am 10. März 1908

...tehoffnungshütte.)



Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.



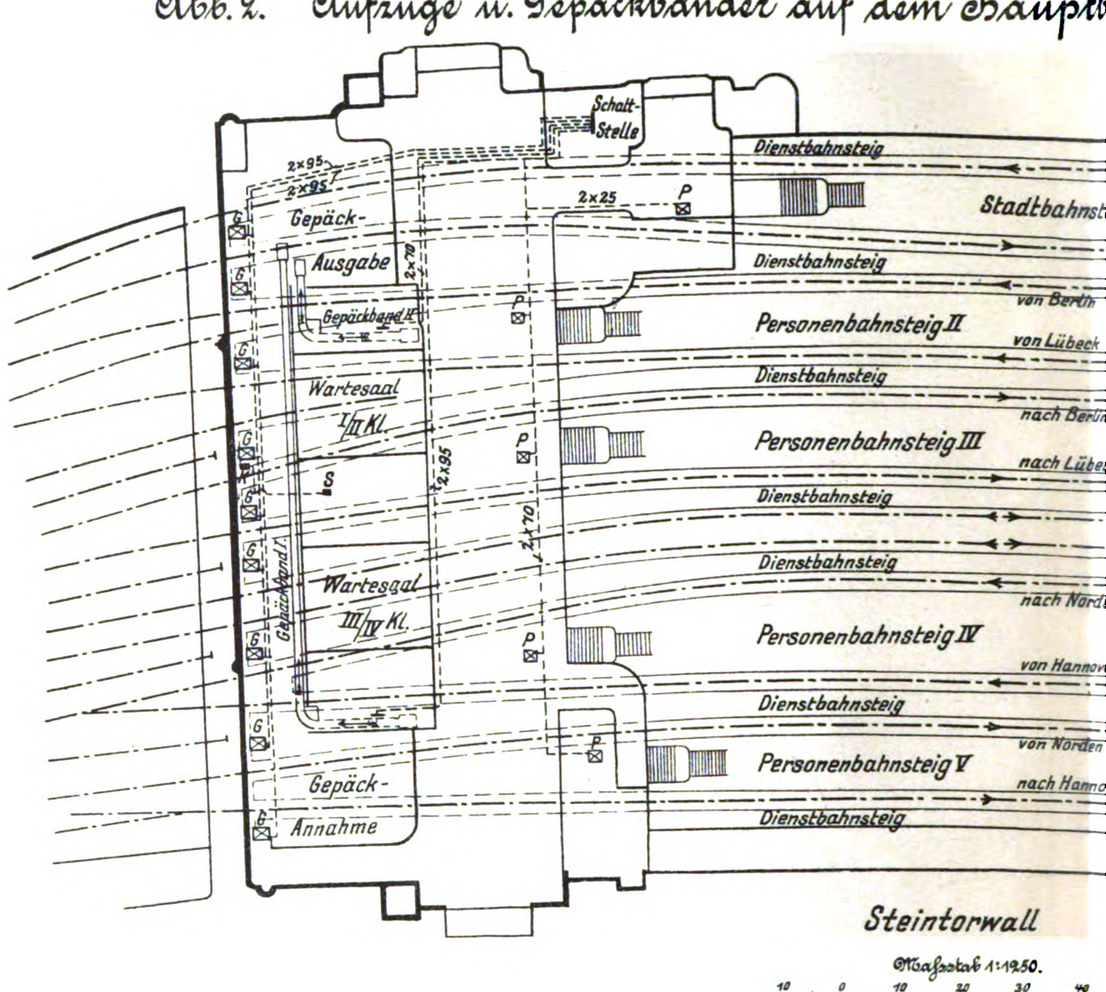

UNIVERSITY
CALIFORNIA

Elektrische Licht-

im Anschluss an das Kraftwerk Altona und der

Zum Vortrag des Eisenbahnbauinspektors von Glinski im V

Abb. 2. Aufzüge u. Gepäckbänder auf dem Hauptb



Erklärung:

- Ringleitung (Dreileiterkabel 2×110 V.)
- Zuleitung nach den Verteilungstafeln.
- Kabel f. d. Notbeleuchtung.
- Hochspannungsleitung. 6000 V.
- Hsp. Hörnerschalter.
- Schalt- od. Verteilungstafel.
- Bogenlampe.

N.

Abb. 1. Hauptbahnhof

Ankunft

Stadtbahn

von Berlin
von Lübeck
nach Lübeck
nach Berlin
Passagegleis
Gütergleis
Erfrischungs-Halle
von Hannover, Bremen u. Cuxhafen
von Norden
nach Hannover, Bremen u. Cuxhafen
Personenbahnsteig
Dienstbahnsteig

Abfahrt

Stellwerk

Glockengießerwall

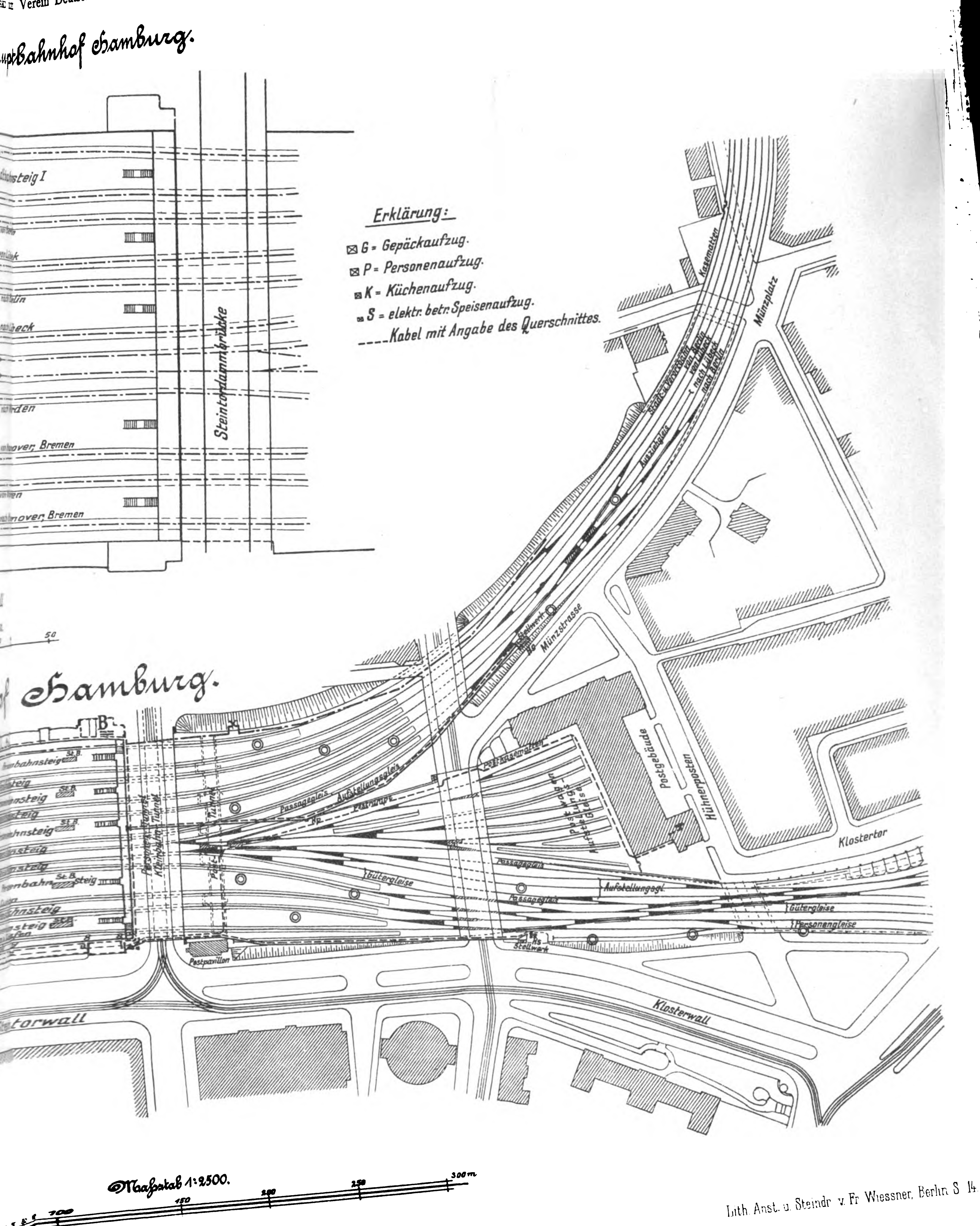
Stadtbahngleise nach Altona
Ausziehgleis von Altona
Ferngleise nach Altona

Kunsthalle

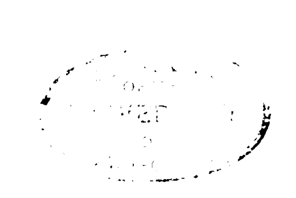
Fußweg

Steint

…Licht- und Kraftanlagen
…nd der Betriebs- und Werkstätten-Bahnhof Ohlsdorf.
…im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Mai 1908.



Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.

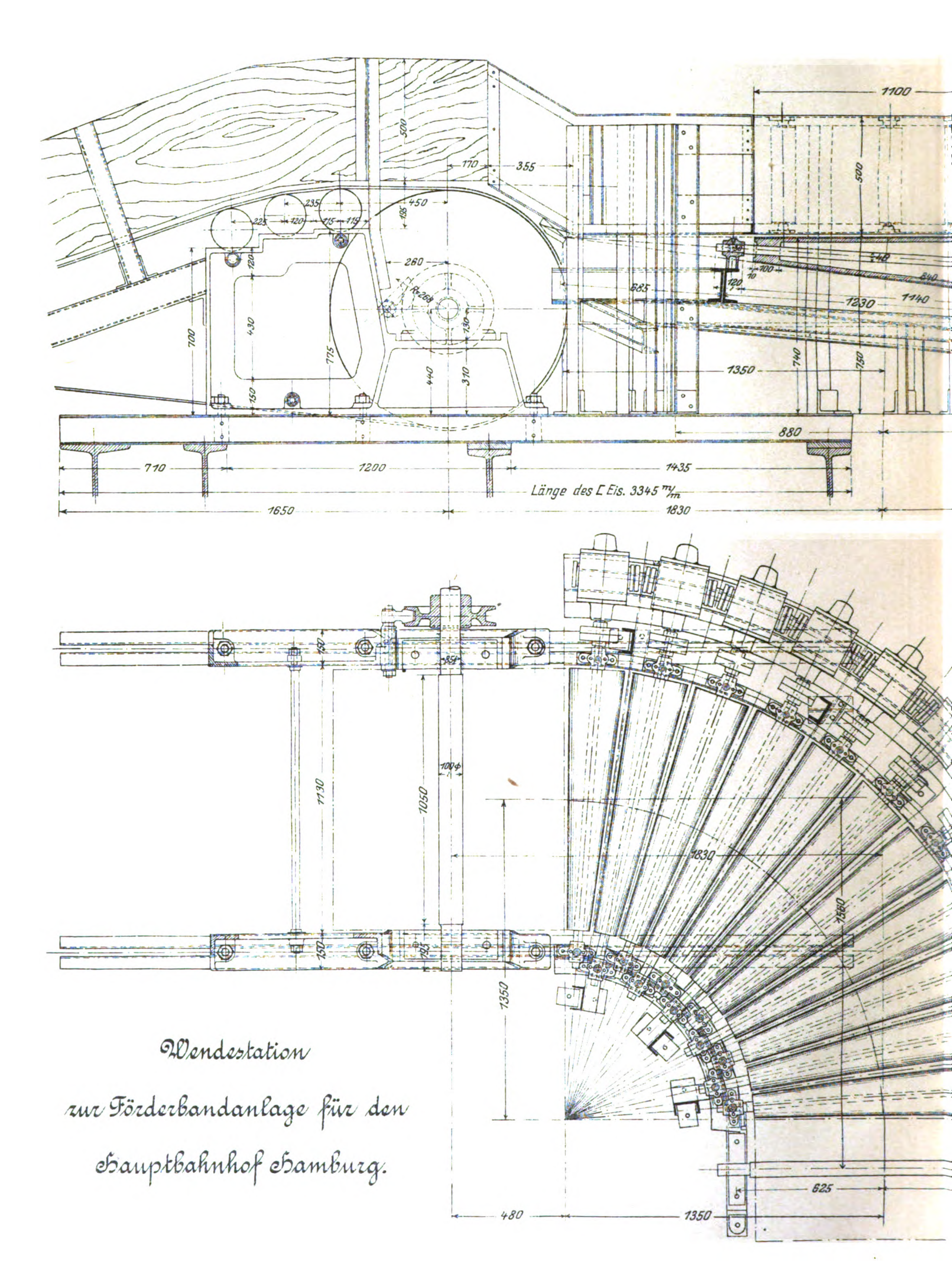



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

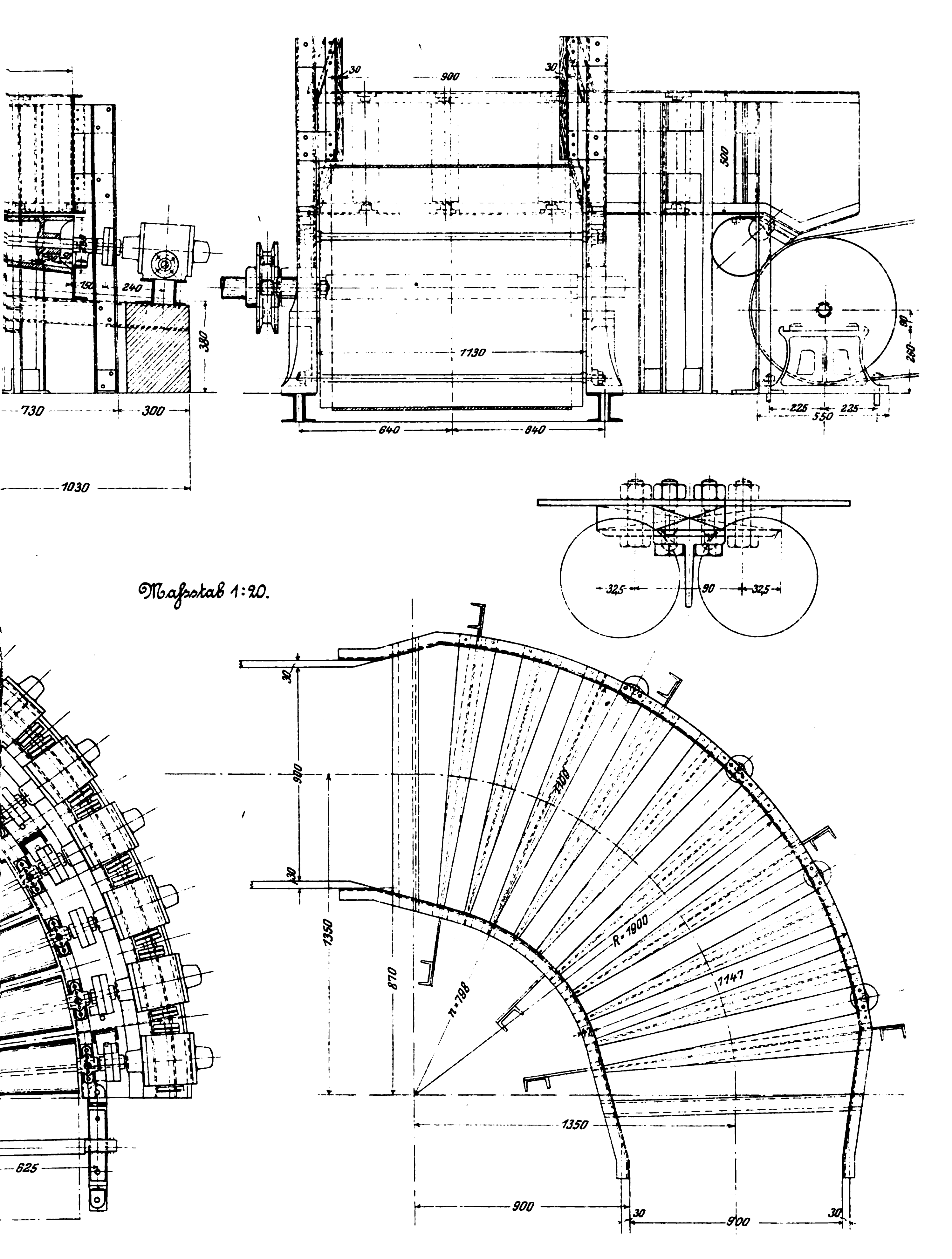

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF



Elektrische Licht-
im Anschluss an das Kraftwerk Altona und de
Zum Vortrag des Eisenbahnbauinspektors von Glinski im V



...d und Kraftanlagen
...er Betriebs- und Werkstätten-Bahnhof Ohlsdorf.
...Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Mai 1908.

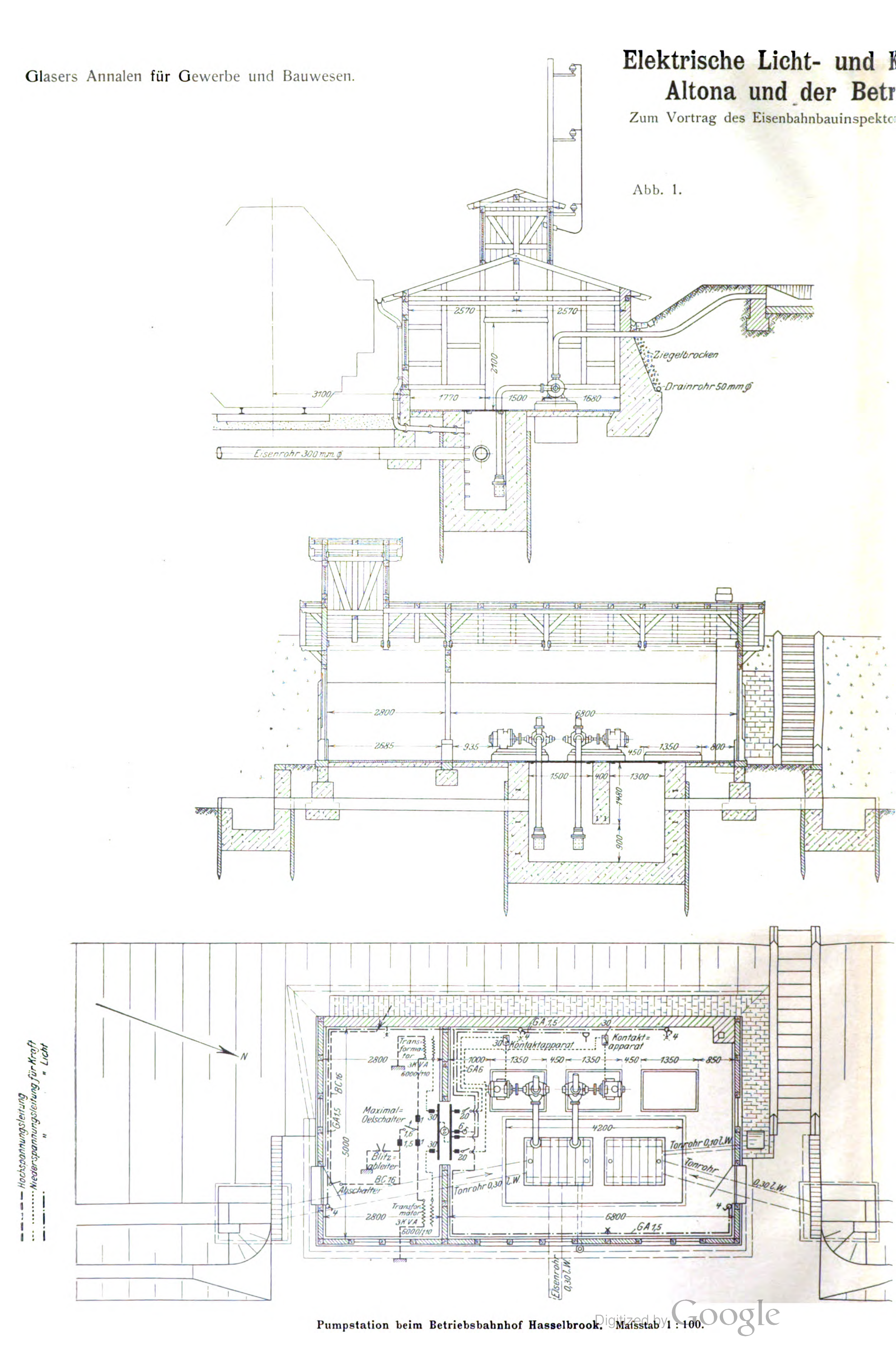



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Elektrische Licht- und K
Altona und der Betr

Zum Vortrag des Eisenbahnbauinspekto

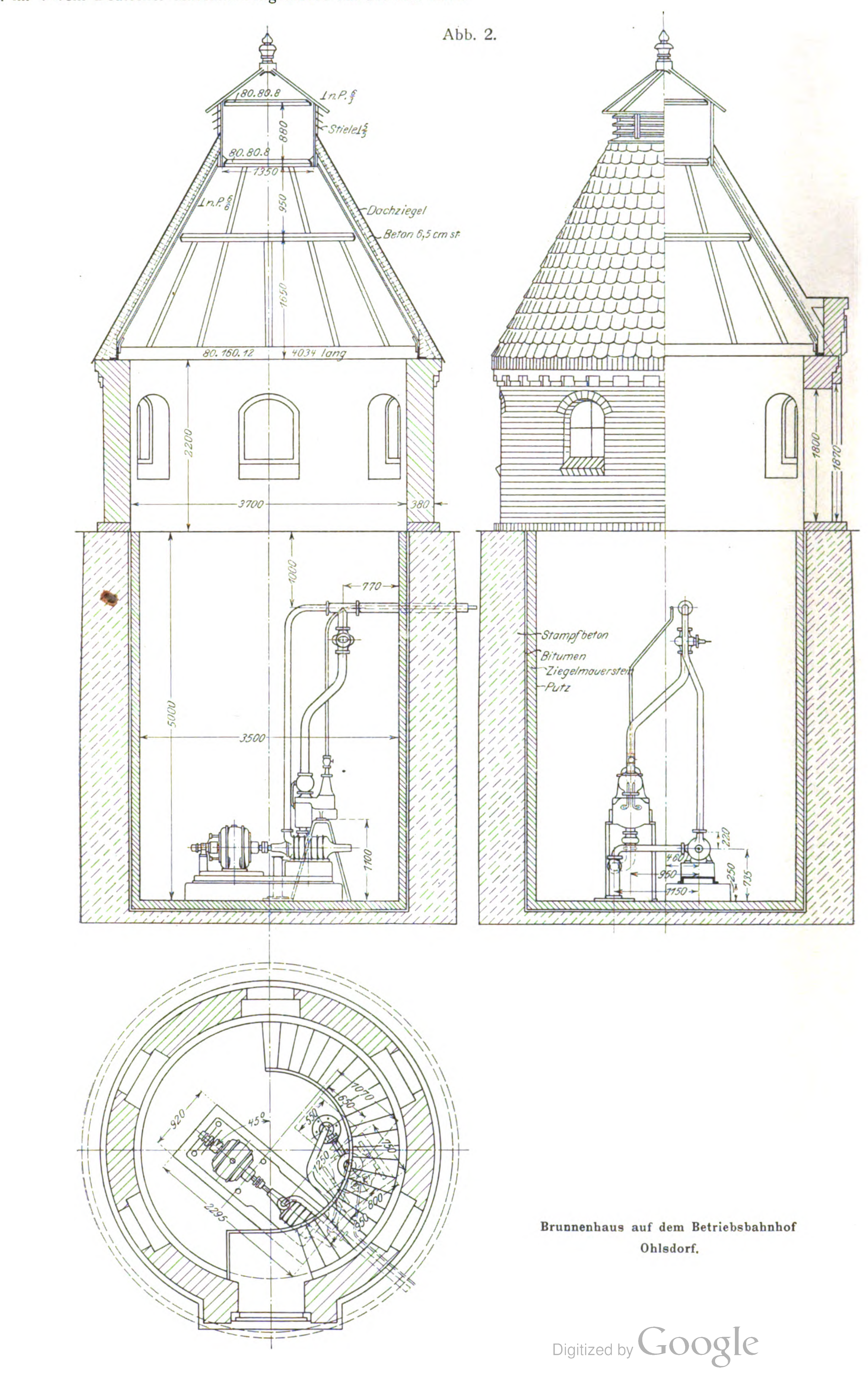
Abb. 1.



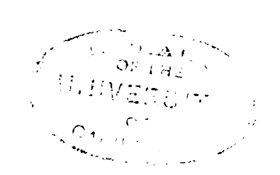
Pumpstation beim Betriebsbahnhof Hasselbrook. Maßstab 1 : 100.

Jahrgang 1908, Band 63. Tafel 13.

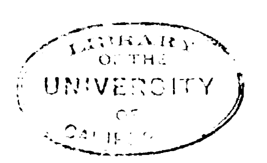
Abb. 2.



Brunnenhaus auf dem Betriebsbahnhof Ohlsdorf.

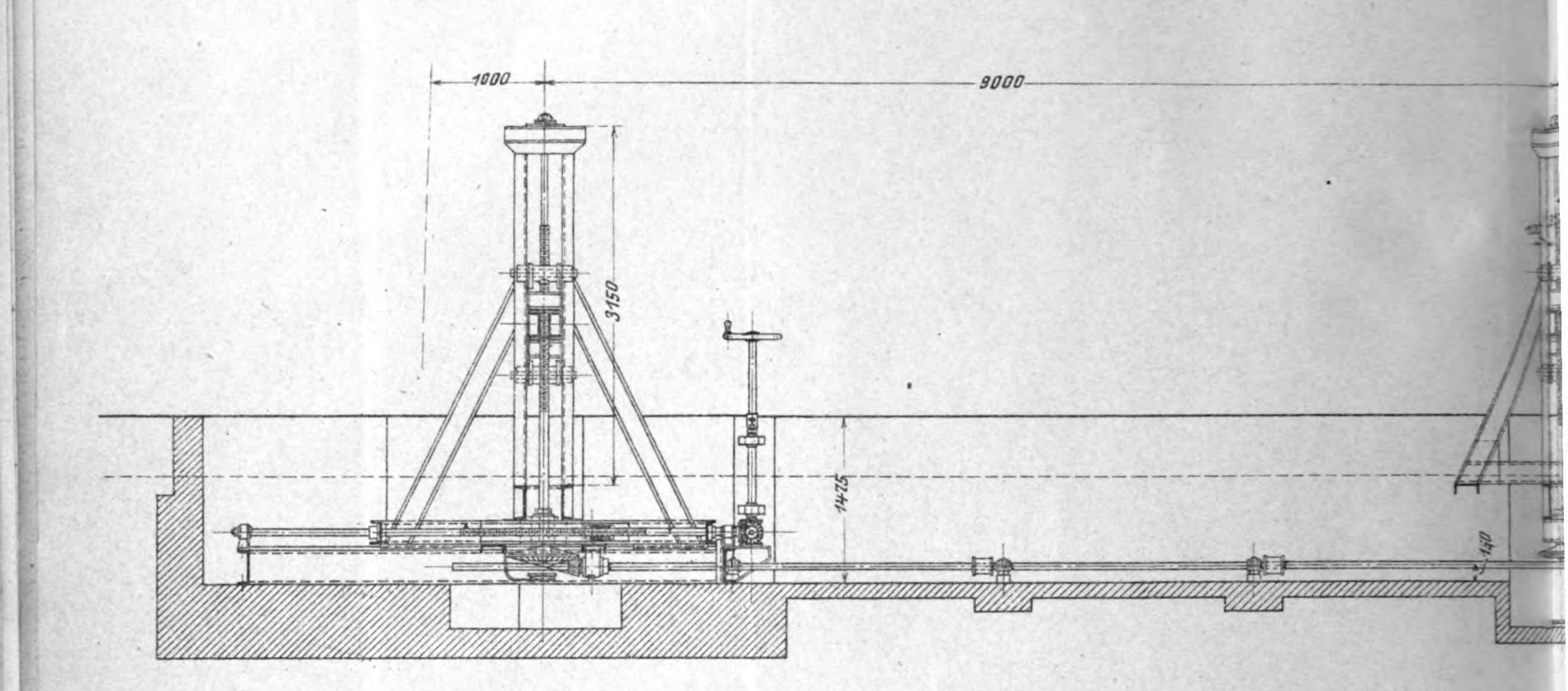




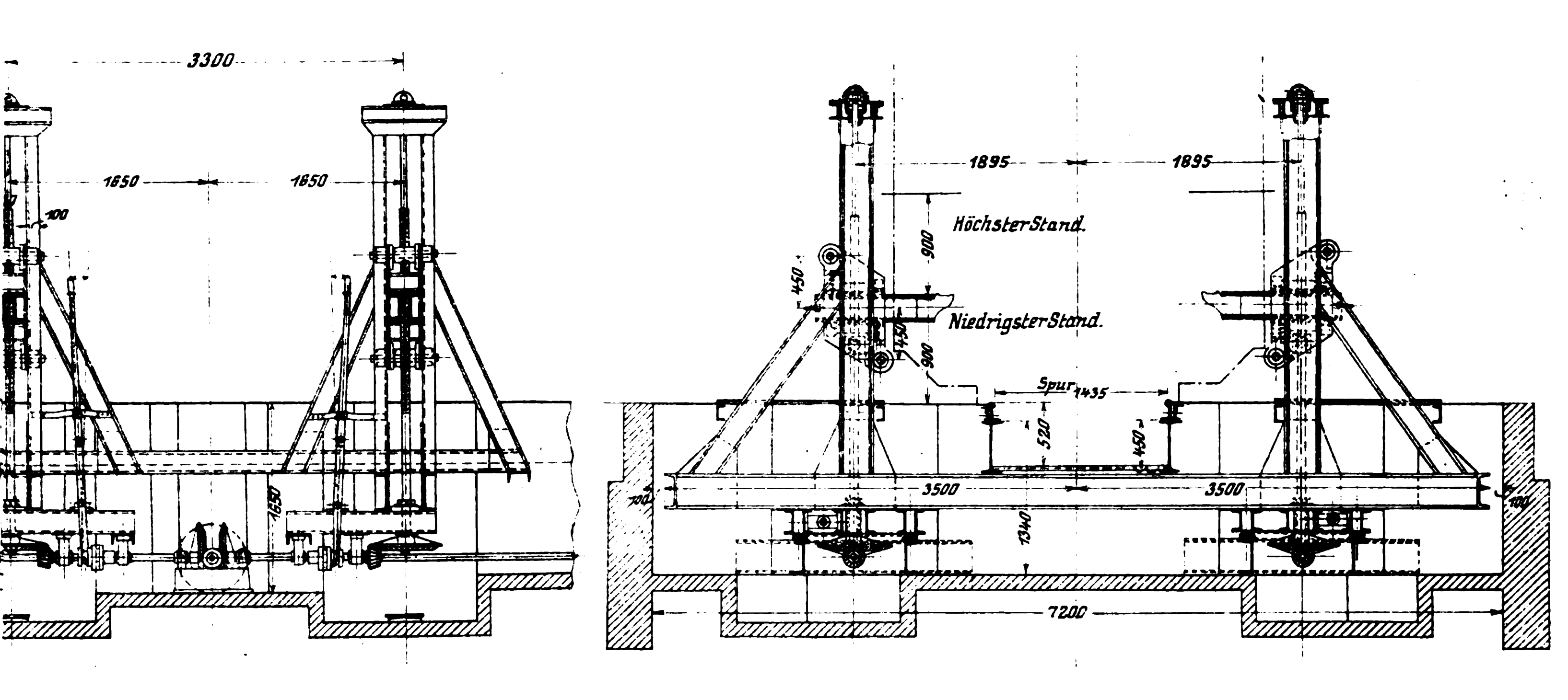


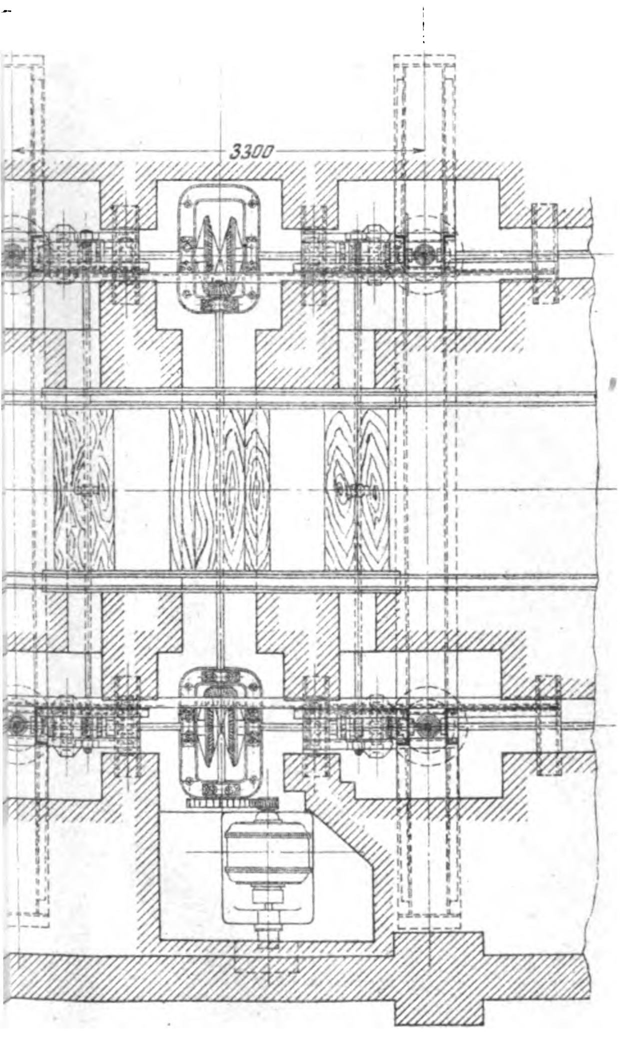
Elektrische Licht-
im Anschluss an das Kraftwerk Altona und der

Zum Vortrag des Eisenbahnbauinspektors von Glinski im



-d Kraftanlagen
3etriebs- und Werkstätten-Bahnhof Ohlsdorf.
-in Deutscher Maschinen-Ingenieure am 26. Mai 1908.





Doppelhebevorrichtung

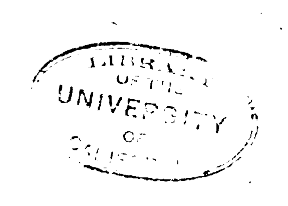
zum Abheben von Wagenkasten

für die Königliche Eisenbahndirektion

Altona.

Maßstab 1:60.

Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.



LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 63

1908

JULI — DEZEMBER

BERLIN

VERLAG VON F. C. GLASER BERLIN SW. LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W KURFÜRSTENSTRASSE 8

Inhalts-Verzeichnis

I. Eisenbahnwesen

II. Allgemeines Maschinenwesen

III. Bergwesen

IV. Hüttenwesen

V. Elektrizität

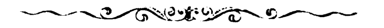
VI. Verschiedenes

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Abkürzung	Titel
Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Scient.	Scientific American.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. ü. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Locomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Gaz.	Railroad Gazette.
Railw. Age.	Railway Age.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Reform	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Street R. J.	Street Railway Journal, The.
The Am. Eng.	The American Engineer.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung".



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 496 Beilage zu No. 745 (Band 63 Heft 1) 1908

I. Eisenbahnwesen.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

A new Locomotive smoke-consumer. Am. Scientf. vom 21. September 1907, S. 207.

Auf der New Yorker Strecke der New York, New Haven & Hartford Railroad wurde eine Rauchverbrennungsvorrichtung versucht, die sich in jeder Hinsicht bewährt haben soll. Die Erfindung wurde von einem Oesterreicher, Carl Schneider, gemacht. Z.

Speed indicators on locomotives. Am. Scientf. vom 1. Juni 1907, S. 446.

Der Einführung von Geschwindigkeitsmessern auf Lokomotiven wird das Wort geredet. Die verhängnisvollen Entgleisungen, welche sich unlängst in England ereigneten und die vor einigen Monaten in den Vereinigten Staaten vorgekommenen Eisenbahnunfälle werden darauf zurückgeführt, dafs die Lokomotivführer in Kurven nicht mit der erforderlichen „verminderten Geschwindigkeit“ fuhren. Der gröfste Teil der Maschinenführer sei nicht im Stande, genaue Schätzungen der Geschwindigkeit zu machen. Die bis jetzt erfundenen Geschwindigkeitsmesser genügten nicht, der ideale Anzeiger müsse schnell den Geschwindigkeitswechsel anzeigen, einen einfachen und dauerhaften Mechanismus aufweisen. Z.

Die kräftigste Schnellzuglokomotive, welche jemals gebaut wurde. Am. Scientf. vom 29. Juni 1907, S. 528.

Die durch Bilder veranschaulichte Lokomotive der Pennsylvania-Bahn hat Zylinder von 24 ″ Durchmesser bei 26 ″ Kolbenhub, ihr Dienstgewicht beträgt 134,6 t (amerikanisch). Der Tender hat ein Fassungsvermögen von 11 t Kohlen und 7 t Wasser. Lokomotive und Tender wiegen zusammen 204,6 amerikanische Tonnen.

Der ungewöhnlich grofse Kessel hat 343 Siederohre von $2^1/_2$ ″ Durchmesser und 21 ′ Länge. Die Totalheizfläche beträgt 4322 Quadratfufs. Der gröfste Durchmesser des Kesselzylinders beträgt $79^3/_4$ ″, die gröfste Zugkraft $15^1/_2$ t. Z.

The development of the American Locomotive. Journal of the Franklin Institute, Oktober 1907.

Der interessante Bericht bringt eine Darstellung der Entwickelung der „Baldwin Locomotive Works“. Wir entnehmen daraus, dafs die Werke in einer sehr bescheidenen Weise im Jahre 1831 von dem Goldschmied Baldwin gegründet wurden. Während der Bau der ersten Lokomotive über ein Jahr zu seiner Vollendung erforderte, werden jetzt wöchentlich annähernd 52 Lokomotiven in diesen die Bewunderung der Welt auf sich ziehenden Werken fertiggestellt. Sämtliche im Laufe der Jahre angefertigten Lokomotivtypen werden beschrieben und durch Bilder erläutert. Z.

„Pay-as-you-enter“ cars for New York City street railway line. Engg. News vom 21. November 1907, Bd. 58, No. 21, S. 549. Mit Abb.

Eine neue Art von Wagen sollte im Dezember 1907 auf der Madison Ave.-Linie der New York City Ry. Co. eingeführt werden. Auch andere grofse Städte wie Chicago und Buffalo beabsichtigen, solche Wagen einzustellen. Der oben angegebenen Bezeichnung entsprechend müssen die einsteigenden Fahrgäste an dem Standort des Kondukteurs vorbei, welcher in diesem Augenblick das Fahrgeld in Empfang nimmt. Zu diesem Zweck ist der Wagen an seinem hinteren Ende, der Symmetrie halber jedoch an beiden Enden, mit einer umschlossenen und überdeckten Plattform versehen, die auch den Stand des Maschinenführers enthält und den Aussteigenden ihren Weg weist. H—e.

Dump cars of large capacity for construction work. Engg. News vom 12. Dezember 1907, Bd. 58, No. 24, S. 647. Mit Abb.

Grofse Seitenkipper auf achträdrigem Untergestell. Sie haben 12, 15 und 18 cub. yards Inhalt und 29 000, 36 000 und 42 000 engl. Pfund Tragfähigkeit. Das Kippen wird durch eine Druckluftmaschinerie von der Lokomotive aus bewirkt. Angefertigt werden diese Wagen von der Western Wheeled Scraper Co. in Aurora, Ill. H—e.

Ein neuer Eisenbahn-Personenwagen aus geprefstem Stahl. Nach dem Patent von William Wagenhals in St. Louis. Railw. Gaz. vom 13. September 1907, S. 258.

Beschreibung nebst einigen Konstruktionszeichnungen und Ansichten.

Ein anderer solcher Wagen. Railw. Gaz. vom 15. November 1907, S. 472.

Laycocks Niederdruck-Dampfheizung für Eisenbahnwagen. Railw. Gaz. vom 18. Oktober 1907, S. 371. Mit Abb.

Elektrische Lokomotive der Pennsylvania-Bahn. Railw. Gaz. vom 6. Dezember 1907, S. 542.

Personenwagen für tropisches Klima. Railw. Gaz. vom 3. Januar 1908, S. 14.

Beschreibung eines neuen Zuges der Great Indian Peninsular Railway, bestehend aus 7 vierachsigen Wagen.

Express Passenger Engine, Midland Railway. Eng. vom 5. Juli 1907, Bd. 104, S. 18. Mit Abb.

Jüngste Bauart einer 2/4 gek. Schnellzuglokomotive der Midland Railway. Nafsdampf. Zwilling, bestimmt in Vergleich gestellt zu werden mit den vorhandenen Verbundlokomotiven ähnlicher Bauart. Die Lokomotive besitzt Innenzylinder von 483 mm Durchmesser und 600 mm Hub, Kolbenschieber von 222 mm Durchmesser, abgeänderte Heusingersteuerung und Triebräder von 1994 mm Durchmesser mit einem Raddruck von 8800 kg. Der normale dreiachsige Tender hat Wasserschöpfvorrichtung. O.

New type of Great Western Express Engine. Eng. vom 12. Juli 1907, Bd. 104, S. 27. Mit Abb.

Diese neueste Bauart ist eine 3/5 gek. Schnellzuglokomotive mit vorderem Drehgestell. Sie hat keinen Ueberhitzer, einen Dampfdruck von 16 Atm., der in nur einfacher Dehnung und zwar in 4 gleichen Zylindern ausgenutzt wird. Die Aufsenzylinder treiben die mittlere, die Innenzylinder die vordere Kuppelachse an. Die Kurbeln der Kropfachse stehen unter 180°. Vorzunehmende Versuche mit dieser Lokomotive sollen dartun, wie sie sich in Betrieb und Unterhaltung verhält gegenüber den Zweizylinder-Lokomotiven.

In 1 bis 2 Jahren dürfte die Veröffentlichung der Ergebnisse zu erwarten sein. O.

Gebirgslokomotiven der Bergensbahn. Tekn. Ugebl. Ingeniörafdeling. 1907. S. 179.

Für den Hochgebirgsübergang der Bahn Bergen—Christiania sind von der Eisengiefserei und mechanischen Werkstätte in Hamar 6 zweizylindrige Verbundlokomotiven (4—6—0 mit vierachsigem Tender) geliefert, die durch ausführliche Zeichnungen und Beschreibung dargestellt werden. Ca.

Neue Güterzuglokomotiven der Gjövikbahn. Tekn. Ugebl. Ingeniörafdeling. 1907. S. 247.

Beschreibung nebst ausführlichen Zeichnungen der zweizylindrigen Verbundlokomotiven, Anordnung 2—8—0, mit vierachsigem Tender. Ca.

Eine 2000 Volt Gleichstrom-Bahn. Railw. Gaz. vom 25. Oktober 1907, S. 405 und folgende Hefte.

14 km lange meterspurige Verbindungsbahn zwischen der Moselhütte bei Maizières in Deutsch-Lothringen mit dem Grubenfelde von St. Marie aux Chênes.

Die Zugbeleuchtung. Vortrag von A. Henderson. Railw. Gaz. vom 15. November 1907, S. 477 und folgende Hefte.

Es wird die elektrische Beleuchtung mit der Gasbeleuchtung in Vergleich gestellt und eine Beschreibung der Grundzüge mehrerer elektrischer Zugbeleuchtungssysteme gegeben.

Holden & Brooke's neue durchgehende Vacuumbremse für Schmalspurwagen. Railw. Gaz. vom 22. November 1907, S. 490.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Güterzug - Bremsversuche der Kgl. Ungarischen Staatsbahn auf der Flachbahnstrecke Prefsburg—Érsekujvar. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 1, S. 3. Mit Abb.

Die Westinghouse-Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft in Hannover macht sehr eingehende Mitteilungen über diese Versuche. B.

Elektrische Vollbahnen. Von Reg.-Rat Zweiling. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 2, S. 30. Mit Abb.

Verfasser bespricht die verschiedenen in letzter Zeit gemachten Vorschläge und praktischen Versuche, den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen einzuführen, die teilweise recht befriedigende Resultate geliefert hätten. B.

Zugförderung mit mittlerer Reibschiene, Bauart Hanscotte. Von R. Bonnin, Ingenieur. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 47, S. 1852. Mit Abb.

Zur Erhöhung der Adhäsion der Lokomotiven für Bergbahnen sind aufser den Zahnstangen auch wagerecht liegende Reibräder, die mit genügendem Druck gegen eine Mittelschiene geprefst werden, verwendet worden. Der Ingenieur J. Hanscotte der Compagnie de Fives-Lille hat diese Konstruktion wesentlich verbessert. Dieselbe wird eingehend beschrieben. B.

Die neue Inland-Empire-Eisenbahn-Gesellschaft in Washington. Von F. C. Perkins. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. No. 10.

Bringt eine kurze Zusammenstellung der Hauptdaten für die elektrisch betriebene Bahn von Spokane nach Coeur d'Alene. Auch der Güterverkehr wird durch starke elektrische Lokomotiven bewältigt. Pf.

Elektrischer Betrieb der Schwedischen Staatseisenbahnen. Von Rob. Dahlander. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. No. 17.

Beschreibt die Versuche, welche die schwedischen Staatsbahnen mit elektrischen Betriebsmitteln anstellen, und erörtert die Aussichten dieser Betriebsweise für die Zukunft. Pf.

Der elektrische Vollbahnbetrieb. Von Ph. Pforr. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. Heft 16 u. 18.

Gibt einen Ueberblick über die wirtschaftliche Möglichkeit des elektrischen Betriebes. Pf.

Dampfbetrieb und elektrischer Betrieb im Schnellzugsverkehr. Von Professor R. Rinkel. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. No. 22 u. 23.

Verfasser betrachtet zunächst die Leistungsfähigkeit der Dampflokomotiven und kommt zu dem Schlufs, dafs nur etwa die Hälfte ihrer Arbeit am Zughaken nutzbar verwendet werden kann. Er untersucht dann die elektrischen Lokomotiven und findet, dafs 64,5 pCt. der Zugkraft am Haken ausgenutzt werden können. Auch ein Vergleich der Betriebskosten schliefst zu Gunsten des elektrischen Betriebes ab. Verfasser empfiehlt zum Schlufs die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Hamm—Düsseldorf. Pf.

Die Betriebssicherheit auf der Hoch- und Untergrundbahn Berlin. Von G. Burghardt. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. No. 24.

Eine Beschreibung der Mafsregeln, die getroffen worden sind, um die Gefahren aus dem Betrieb so weit als möglich zu verringern. Die befriedigenden Ergebnisse rechtfertigen die aufgewandte Sorgfalt. Pf.

Die elektrischen Bahnen der Vereinigten Staaten und ihre Sonderheiten. Von E. Eichel. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. Heft 25.

Bringt eine Beschreibung von fahrbaren Kränen, die bei den elektrischen Bahnen in Amerika Verwendung gefunden haben. Pf.

Die Ermittelung der kürzesten Zugfolgezeit für Stadt- und Vorortbahnen. Von R. Pfeil. Elektr. Kraftbetr. u. Bahn. 1907. Heft 31.

Auf Grund der Schaulinien für die Bewegung der Züge wird die räumliche und zeitliche Entfernung zweier aufeinanderfolgenden Züge, die durch Signale von einander getrennt sind, festgestellt. Bei elektrischem Betrieb kann die Zugfolge kürzer gehalten werden als beim Dampfbetrieb. Pf.

Ueber die Zunahme der im Güterverkehr der nordamerikanischen Bahnen beförderten Lasten. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 88, S. 1351.

Nach statistischen Angaben der *„Railroad Gazette"* haben sich in den letzten 10 Jahren die Lasten um durchschnittlich 50 v. H. erhöht bei Zunahme der Zugstärke um 25 v. H. Dies ist im wesentlichen erreicht durch Einstellung von leistungsfähigeren Lokomotiven und gröfseren Wagen. —r.

Die amtliche Denkschrift über die Wasserkräfte Bayerns. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 91, S. 1393 und No. 92, S. 1408.

Besprechung des im amtlichen Auftrage von der K. Obersten Baubehörde bearbeiteten Buches: Die Wasserkräfte Bayerns, Verlag von Piloty & Loehle, München. Preis 60 M. Im allgemeinen Teile werden nach einer geschichtlichen Uebersicht über die Entwicklung der Wasserkraftmaschinen und ihrer Verwertung zur Erzeugung elektrischer Energie insbesondere die technischen Grundlagen der Wasserkraftverwertung behandelt sowie die wasserrechtlichen Verhältnisse und die Wasserausnutzung im Auslande geschildert. Im besonderen Teile werden die betreffenden Verhältnisse in Bayern behandelt, und die Frage der Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte erörtert. Das Buch bildet die Grundlage für eine weitere Denkschrift über die Einführung des elektrischen Betriebes auf bayerischen Staatsbahnen. —r.

Ausnutzung der Wasserkräfte und elektrischer Bahnbetrieb in Bayern. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 3, S. 37.

Amtliche Denkschrift im Anschluls an die hier behandelte amtliche Denkschrift über die Wasserkräfte Bayerns. Danach wird infolge von Betriebsbedenken vorläufig von der Einführung des elektrischen Betriebes auf einem gröfseren Bahngebiet abgesehen, aber die Einführung dieser Betriebsart auf der verkehrsreichen Strecke München—Starnberg—Garmisch—Scharnitz und Tutzing—Kochel nach Ausbau der Walchensee-Isar-Kraftanlage befürwortet. Dies wird zur Gewinnung eines abschliefsenden Urteils über die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes für ausreichend erachtet. —r.



Mittel gegen den Wagenmangel. Von G. Muschweck. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 4 und 5, S. 49 und 64.

Zusammenstellung wichtiger Grundsätze und Gesichtspunkte zur Bekämpfung dieses Mangels. —r.

Mittel gegen den Wagenmangel. Von Eisenbahnsekretär Jösch, Frankfurt a. M. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 12, S. 189.

Ergänzung der Abhandlung unter gleichem Titel in No. 4 und 5 d. Z. durch Beschreibung des für Meldung und Verteilung der Güterwagen bei den Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen geltenden Verfahrens. —r.

Note sur le service des trains et des machines en Angleterre. Rev. gén. d. chem. No. 1, Juli 1907, S. 3. Mit Abb.

Kurzer Bericht über die während einer Studienreise auf den Haupteisenbahnlinien Englands gemachten Beobachtungen im Personenzug- und Lokomotivdienst. 1. Bau und Einrichtung der Wagen, Zugbildung, Bahnhöfe und Rangierbewegungen auf Stationen. 2 Lokomotivtypen, Schnellzug-, Vorortzug- und Güterzuglokomotiven. 3. Bau und Einrichtung der Lokomotiven, Unterhaltung, Reinigung, Schmierung. 4. Lokomotivfahrdienst. 5. Lokomotivschuppen: Einrichtung, Arbeitseinteilung, Arbeitszeit und Löhne des Lokomotivpersonals und der Arbeiter. 6. Mechanische Wagenreinigung (6 Arbeiter reinigen in 4--5 Minuten das Aeufsere eines Zuges von 11 Drehgestellwagen). M--s.

Forty-four-mile electrification on the West Shore Railroad. Am. Scientf. vom 29. Juni 1907, S. 526.

Die neue Einrichtung erstreckt sich von Utica nach Syracuse und soll besonderen Transportansprüchen des Distrikts dienen. Die elektrische Einrichtung des Betriebes auf der West Shore-Strecke ging aus einem Vertrag zwischen der Oneida Railroad und der New Yorker Central Railroad-Gesellschaft hervor, nach welchem erstere die Gleise der West Shore Railroad zwischen Utica und Syracuse pachtete, mit elektrischen Betriebsmitteln ausstattete und den Personenverkehr übernahm. Die New York Central-Bahn ihrerseits verzichtete auf den West Shore-Lokalverkehr, behält sich aber das Recht vor, ihre mit Dampflokomotiven bespannten Durchgangszüge laufen und die Güterzüge nach wie vor auf der Strecke verkehren zu lassen. Die neuen Einrichtungen bestehen darin, dafs man den beiden vorhandenen für Dampfbetrieb bestimmten Gleisen ein drittes und viertes hinzufügte und auf der ganzen Strecke 40 kg-Schienen einbaute. Auf der Strecke findet nunmehr ein dreifacher Betrieb statt, nämlich von elektrischen Eilzügen mit einzelnen Wagen, die nur 2 mal halten, von Lokalzügen und Dampfbetrieb. Aus ökonomischen Rücksichten wurde für den elektrischen Betrieb die Stromabnahme von einer dritten Schiene eingeführt. Z.

Sechs Monate elektrischer Betrieb auf dem grofsen Centralbahnhof (New York). Am. Scientf. vom 6. Juli 1907, S. 4.

Die Ergebnisse des elektrischen Betriebes bei der Grofsen Centralbahn und auf dem Hauptbahnhof während der letzten sechs Monate werden als sehr befriedigend geschildert. Z.

Ambitious Scheme of Electrification. Am. Scientf. vom 12. Oktober 1907, S. 254.

Man hat die Einrichtung des elektrischen Betriebes für die Sacramento-Abteilung auf der Southern Pacific von Rockland bis Sparks auf 217 km in Erwägung gezogen. Die Verhältnisse liegen dort aufserordentlich ungünstig, denn auf 133 km Entfernung steigt die Bahn 7000′, die Strecke ist eingleisig, voll von scharfen Kurven und enthält 50 km Tunnels und Schneestellen. Abgesehen von der schwierigen Fahrt wird der Betrieb im Winter, wo Schneestrecken von 15 bis 20′ Tiefe vorkommen, besonders erschwert. Nichtsdestoweniger glaubt man, mit dem elektrischen Betrieb Erfolg zu haben. Es fragt sich nur, ob der gegenwärtige und zukünftige Verkehr die enormen Kosten für die Umänderung lohnend erscheinen lassen. Z.

Die Zugentgleisung auf der London- und Nordwest-Bahn bei Shrewsbury. Railw. Gaz. vom 18. Oktober 1907, S. 368 u. 384.

Von dem Unfall ausgehend, finden in der Zeitschrift Erörterungen über die Sicherheit des Zuglaufs in Krümmungen statt. S. Heft vom 25. Oktober 1907, S. 392, 393, 394.

Güterverkehr auf elektrischen Vorortbahnen. Railw. Gaz. vom 6. Dezember 1907, S. 546.

Vortrag in der American Street & Interurban Railway Association gehalten von P. P. Crafts, General Manager der Iowa & Illinois Railway Co.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Bau rationeller Francisturbinen-Laufräder und deren Schaufelformen für Schnell-, Normal- und Langsam-Läufer. Von Ingenieur Viktor Kaplan, Dozent und Konstrukteur an der k. k. deutschen Techn. Hochschule in Brünn. Mit 91 Abbildungen und 7 Tafeln. München und Berlin 1908. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Geb. 9 M. [V. D. M.]

Die in der neueren technischen Literatur erschienenen Abhandlungen auf dem Gebiete des Turbinenbaues über Laufrad- und Schaufelkonstruktionen der Francisturbine gaben bisher auf rein theoretischem Wege eine Klärung der Vorgänge der Wasserbewegung in den Turbinenlaufrädern. Der Verfasser vorliegender Abhandlung ist den Bedürfnissen der Praxis entgegengekommen, indem er auf Grund der theoretischen Untersuchungen, die in vollem Umfange aufgenommen sind, um die Studierenden zu weiterer wissenschaftlichen Forschung anzuregen, die erhaltenen Ergebnisse auf ihre praktische Brauchbarkeit geprüft hat; er hat hiermit das Gebiet der Francisturbinenschaufelung auf neue praktisch brauchbare Grundlagen gestellt. Das Buch enthält dementsprechend zahlreiche Abbildungen und sonstige wertvolle Angaben aus der Praxis. Schu.

Berechnung, Konstruktion und Fabrikation von Automobilmotoren. Von Theod. Lehmbeck und Walter Isendahl, Automobil-Ingenieure. Mit 12 Tafeln und 450 Textillustrationen. Berlin 1908. Verlagsbuchhandlung Richard Carl Schmidt & Co. Ganzleinen gebunden 25 Mark. [V. D. M.]

Die Verfasser wollen mit diesem Werke dem Motorenkonstrukteur seine schwierige Aufgabe erleichtern und ihm mit Erfahrungen aus der Praxis an die Hand gehen.

Die vorhandene Literatur auf dem Gebiete des Automobilmotorenbaues ist zwar schon reichhaltig, aber einerseits nicht ohne Lücken und anderseits nicht übersichtlich zusammengefafst.

Das vorliegende Werk will nun versuchen, dem Mangel abzuhelfen und dem Konstrukteur zeigen, welche Grundsätze sich für den modernen Motorbau aus der Paxis ergeben, wie es auch dem Konstrukteur ermöglichen will, schnell arbeiten und liefern zu können.

Der erste Teil behandelt die Berechnung und Konstruktion des Motors und seiner Teile und der zweite Teil ist Ausführungsformen derartiger Motoren moderner Art und bekannter Marken gewidmet.

Der Konstrukteur kann hiernach nicht nur seine Konstruktion mit den anderen modernen Motorkonstruktionen vergleichen, sondern sie auch in Rücksicht auf die in der Praxis durch die Laienbehandlung sich ergebenden Anforderungen ausgestalten nach dem Bedürfnis der Abnehmer.

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs das Werk mit seinen vielen Abbildungen und sonstigen Mitteilungen, sowohl dem Konstrukteur als auch denen, die sich informieren wollen, von Nutzen sein wird. —e.

III. Bergwesen.

5. Allgemeines.

Kohlenbergwerk. Eine Monographie. Von Dr. Oskar Stillich, Dozent an der Humboldt-Akademie, und Arthur Gerke, Diplom-Berg-Ingenieur. Mit 56 Abb. nach Aufnahmen von Max Steckel. Leipzig. R. Voigtländer's Verlag. Geb. 4 M. [V. D. M.]

Nach einer kurzgefafsten historischen Entwicklung des Steinkohlenbergbaues in Preufsen als Kleinbetrieb bis zur Mitte des



vorigen Jahrhunderts schildert der Verfasser die Ursachen des Ueberganges zum Grofsbetriebe und dessen Vorzüge.

Dann folgt ein Ueberblick über die Sortierung der Kohlen, ihre Verwendung und ihren Vertrieb sowie die daraus hervorgegangene Organisation des Absatzes, als dessen wichtigste das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat anzusehen ist. Die weiteren Darlegungen behandeln die Belegschaften, die Gefahren, denen diese ausgesetzt sind, und ihre Lohnverhältnisse nebst den Organisationsbestrebungen des Bergbaues, wie deren Erfolge bezw. Mifserfolge, sowohl der Arbeitgeber als Arbeitnehmer.

Nebenher läuft die Erörterung der mit der Entwicklung eng verwachsenen bergbaulichen Gesetzgebung in Preufsen.

Eine grofse Anzahl Bilder mit Text veranschaulicht Anlagen aller Art über und unter Tage.

Das Buch wird vielen, die ein Interesse an der gewaltigen Entwicklung der Steinkohlengewinnnung haben, ohne Fachmann zu sein, ein nützlicher Führer sein auf technischem, sozialem und handelspolitischem Gebiete. L. B.

V. Elektrizität.

Grundlagen der Elektrotechnik. Von Dr. Rudolf Blochmann in Kiel. Mit 128 Abbildungen im Text. Aus Natur und Geisteswelt. Band 168. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Leipzig 1907. Preis geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Das in Form von sechs populären Vorlesungen abgefafste Werk gibt eine kurze leichtverständliche Darstellung der Grundlagen der Elektrotechnik. Es kann daher den Nichttechnikern, die sich mit dem Wesen der Elektrotechnik einigermafsen vertraut machen wollen, zum Studium empfohlen werden. Gd.

Die neueren Forschungen auf dem Gebiet der Elektrizität und ihre Anwendungen. Gemeinverständlich dargestellt von Prof. Dr. A. Kalähne. Leipzig 1908. Verlag von Quelle & Meier. Geh. 4,40 M., geb. 4,80 M. [V. D. M.]

Das fesselnd geschriebene Werk gibt in knapper Form einen guten Ueberblick über die neueren Forschungsergebnisse und Fortschritte in der experimentellen und theoretischen Elektrizitätslehre und deren praktischen Anwendungen. Sch.

Die Verwaltung von Elektrizitätswerken, besonders in Oesterreich. Von Ingenieur Louis Bernard, Stadtbaurat in Villach. Mit 5 Tafeln. Wien und Leipzig 1908. A. Hartlebens Verlag. Geh. 10 M., geb. 12 M. [V. D. M.]

Das Werk ist besonders für österreichische Verhältnisse berechnet und bezweckt, den kaufmännischen Angestellten bei Elektrizitätswerken eine Anleitung für die zweckmäfsigste Gestaltung der Buchführung bei derartigen Werken zu geben. Ein mehr als die Hälfte des Werkes einnehmender Anhang bringt mit entsprechenden Erläuterungen die für Oesterreich geltenden gesetzlichen Bestimmungen, soweit sie für Elektrizitätswerke Interesse haben, nämlich die Stempel- und Gebührenvorschriften, einen Auszug aus den Steuergesetzen, das allgemeine Handelsgesetz, die allgemeine Wechselordnung, das Gesetz über die Errichtung und Bildung von Aktiengesellschaften, die Gewerbeordnung, die Gewerbegerichtsordnung und die Bestimmungen über das Dampfkesselwesen. U.

VI. Verschiedenes.

Vorlesungen über mechanische Technologie der Metalle, des Holzes, der Steine und anderer formbarer Materialien. Von Dr.-Ing. ad hon. Friedrich Kick, k. k. Hofrat und Professor an der Techn. Hochschule in Wien. 2. Auflage. Mit 708 Abb. Leipzig und Wien 1908. Verlag von Franz Deuticke. Preis 10 M. [V. D. M.]

Die gute Aufnahme, welche die erste Auflage in der Fachwelt gefunden hat, macht eine besondere Empfehlung der 2. Auflage entbehrlich. Immerhin mufs festgestellt werden, dafs durch mannigfache Ergänzungen dem rastlosen Fortschreiten auf allen Gebieten der Technik Rechnung getragen ist. Insbesondere gilt dies bezüglich der praktischen Errungenschaften der Stahlerzeugung und Behandlung, der Aufbereitung, des Formens, sowie des Baues und Gebrauches der Werkzeugmaschinen. Auch sind die neuen Erkenntnisse der physikalischen Chemie und Metallographie nicht übersehen worden. So ist das Werk als ein brauchbares Nachschlagebuch für die technologische Literatur und als ein übersichtliches Lehrbuch für die mechanische Technologie zu bezeichnen. Dr. M.

Die Organisation der Fabrikbetriebe. Aus der Praxis für die Praxis von Albert N. P. Johanning. Mit einem Anhang: enthaltend 56 in der Praxis bewährte Formulare. Dritte verbesserte und erweiterte Auflage. Braunschweig 1908. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Geb. 3 M. [V. D. M.]

Der Verfasser behandelt das Gebiet der Organisation von industriellen Betrieben kaufmännisch und technisch in sachgemäfser Weise auf Grund eigener langjähriger Erfahrungen. Das Buch zerfällt in 3 Hauptteile: in kaufmännische, technische und allgemeine Organisation mit zahlreichen Unterabteilungen über die Behandlung eingehender Bestellungen, das Lohnwesen, Materialverwaltung und Einkauf, das Kartensystem, Kalkulation, monatliche Rentabilitätsberichte, Offertenwesen und Verkauf, Montagewesen, Betrieb und allgemeine Verwaltung. Ein Anhang enthält 56 in der Praxis bewährte Formulare. Bd.

Die Grundzüge der Festigkeitslehre. Mit 212 Wiederholungsfragen nebst Antworten, vielen Beispielen und 93 Aufgaben nebst Lösungen zum Gebrauch an Fachschulen und zum Selbstunterricht bearbeitet von Ad. Vieth, Regierungsbaumeister a. D. und Oberlehrer am Technikum in Bremen. Mit 108 Abb. Bremen 1908. Verlag von Gustav Winter. Geb. 3 M. [V. D. M.]

Dieses Buch behandelt in elementarer und leicht verständlicher Weise die wichtigsten Kapitel der Festigkeitslehre. Schwierige mathematische Ableitungen sind vermieden; zahlreiche Fragen und Musterbeispiele tragen jedoch dazu bei, den Stoff gründlich verständlich zu machen und die praktische Anwendung der verschiedenen Berechnungsverfahren und Lehrsätze zu erläutern. Die Ausstattung des Buches ist gut. M. G.

Engineering Index Annual for 1907. Verlag des Engineering Magazine, 140 Nassau Street, New York, Preis 8 M. †

Die Zusammenstellung eines Inhaltsverzeichnisses aller wichtigeren technischen und wissenschaftlichen Aufsätze, die während des Jahres 1907 in den technischen Zeitschriften aller Länder erschienen sind, und ihre Veröffentlichung in Buchform wird von den Ingenieuren und all denen, die sich mit technischer Literatur beschäftigen, lebhaft begrüfst. Der vorliegende Band ist aus dem monatlichen Inhaltsverzeichnis des *„Engineering Magazine“* zusammengestellt und, um ihn im Preise genügend billig herstellen zu können, ist dieselbe Klassifikation eingehalten worden, wie in dem monatlichen Verzeichnis; nur in Einzelheiten weicht die neueste Aufgabe von den früheren Bänden etwas ab; so sind die Stichworte schärfer abgegrenzt und die Verweisungen stark vermehrt worden. Dr. L.

Alphabetisches Sachverzeichnis der österreichischen Patentschriften. Wien I. Verlag der Buch- und Kunsthandlung Lehmann & Wentzel (Paul Krebs). Preis 1,30 M. †

Das österreichische Patentamt gibt seit dem Jahre 1899 alljährlich ein Sachverzeichnis über sämtliche bis zum 31. Dezember des jeweiligen Jahres erteilten und eingetragenen Patente heraus. Dieses Sachverzeichnis, das ursprünglich einen Teil des Jahreskataloges des Patentamtes bildete, wird seit dem Jahre 1907 selbständig verlegt, um dieses wichtige Hilfsmittel weiteren Kreisen zu billigem Preise zugänglich zu machen. Das Verzeichnis umfafst die Nummern der in Oesterreich bis zum 31. Dezember 1907 erteilten 32 100 Patente nach Stichwörtern geordnet. Da die Auswahl der Stichworte in umfassender Vollständigkeit durchgeführt ist, so stellt die Veröffentlichung ein wertvolles Nachschlagewerk für jeden dar, der sich über die Neuerungen bezw. über die Entwickelung eines bestimmten technischen Gebietes auf dem Laufenden halten will. Dr. L.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 497 Beilage zu No. 746 (Band 63 Heft 2) 1908

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Single-Phase Electric Equipment on the Erie-Railroad. Am. Scientf. vom 9. November 1907, S. 320.

Auf der mit oberirdischen Drähten zur Stromabnahme ausgerüsteten Eisenbahnlinie wird mit einer Spannung von 11000 Volt gearbeitet; der Strom kann auf 60000 Volt gebracht werden. Das aufgehängte Drahtkabel besteht aus 7 Litzen, ist $^7/_{16}$" stark und aus besonders widerstandsfähigem Stahl hergestellt. Der Strom wird vom Kabel mittelst eines Pantographenschuhes abgenommen und geht, bevor er die vier 100 pferdigen Motoren, mit denen die Wagen ausgerüstet sind, erreicht, durch Transformatoren von 200 Kilowatt Kapazität.

Die fahrplanmäfsige Geschwindigkeit auf der Strecke beträgt 32,5 km in der Stunde. Z.

Normalien für die Anordnung der 3. Schiene. Railw. Gaz. vom 22. November 1907, S. 493.

Ergebnisse von Ausschufsberatungen.

Railway electrification. Railw. Gaz. vom 29. November 1907, S. 515.

H. M. Hobart in London behandelt in einer Zuschrift an den Herausgeber der Zeitschrift die Vorzüge des Gleichstroms gegenüber dem Einphasen-Wechselstrom. Auch die Frage, ob dritte Schiene oder Oberleitung, wird berührt. D.

Die elektrische Bahn Münster—Schlucht (Elsafs.) Railw. Gaz. vom 13. Dezember 1907, S. 571.

Spurweite 1 m, Reibungsstrecke mit 5,5 pCt. und Zahnstangensrecke mit 22 pCt. Steigung.

Vergeudung von Feuerungsmaterial, Kraft und Zeit im Eisenbahnbetriebe. Railw. Gaz. vom 20. Dezember 1907, S. 594.

L'esercizio ferroviario in Italia nei suoi rapporti con l'economia del paese e la scienza dei trasporti. Von Ing. Giuseppe Spera. Vortrag, gehalten im Ingenieurverein zu Mailand am 20. Juni 1907. Rom 1907. Tipografia cooperativa sociale. 166 Seiten.

G. Spera, der schon seit 1895 den früheren Privatbetrieb der italienischen Bahnen in einem mehrbändigen Werke angegriffen hat, schildert die jetzigen, eine Erbschaft des Privatbetriebes bildenden Betriebsverhältnisse und entwirft das Bild eines idealen Zukunftsbetriebes, der die wirtschaftlichen Bedürfnisse des Landes berücksichtigen soll.

Verfasser unterscheidet in Italien drei Gruppen von Transporten: Die grofsen zwischen Nord und Süd, die mittleren zwischen den bedeutenden Städten und die kleinsten zwischen den kleinen Orten untereinander und mit den Verkehrszentren, zu denen sie gehören. Keine dieser drei Gruppen von Transporten wird gut bedient, aufser der Beförderung der Reisenden auf grofse Entfernungen, die aber auch unter den Mängeln des Systems mit leidet. Dagegen erfolgt die Güterbeförderung allgemein langsamer als mittels Pferdefuhrwerk. Besonders schlecht ist aber die Bedienung der zahllosen kleinen Ortschaften, die auf Omnibuszüge in geringer Zahl, mit langer Fahrzeit, langen Aufenthalten, ungünstigem Fahrplan angewiesen sind. So werden die Bewohner der kleinen und mittleren Orte gehindert, ihre Erzeugnisse durch Absatz nach den grofsen Verbrauchsstellen angemessen zu verwerten. In den grofsen Orten häufen sich Güter und Wagen an, ohne Beförderung zu finden.

Verfasser schlägt eine völlige Trennung des Personen- und Güterverkehrs vor. Ersterer soll aufser durch die Schnellzüge und Exprefszüge durch kleine und leichte Lokalzüge bewältigt werden, die nur je von Schnellzugstation zu Schnellzugstation verkehren und jedem Schnellzug vorangehen und folgen, abgesehen von denjenigen Lokalzügen, die durch das örtliche Verkehrsbedürfnis sonst erforderlich werden. Die Güterzüge sollen in Sammelzüge (Nahzüge) und direkte Züge (Durchgangszüge) unterschieden werden. Für den Güterverkehr will Verfasser bei den grofsen Städten besondere Bahnhöfe schaffen. Besonders lebhaft bekämpft er den Unterschied zwischen Eil- und Frachtgut als „falsch und schädlich". Die Annahme bahnlagernder Güter will er verbieten. Auf den Nebenbahnen will er elektrischen Betrieb einführen, einige besonders überlastete Bahnen durch Bau direkter Bahnen entlasten, auf 4200 km eingleisiger Bahnen zweite Gleise verlegen.

Für die Durchführung seiner Vorschläge rechnet Verfasser auf geeignete Verwendung der vom Parlament für Instandsetzung der italienischen Bahnen bewilligten 910 Millionen Lire. Ob dies mit den jener Bewilligung zu Grunde liegenden Anschlägen in Einklang zu bringen ist, darf bezweifelt werden. So treffend vieles in dem Vortrag ist, so zeigt er doch in mehrfacher Beziehung nicht ganz ausreichende Kenntnis der Betriebsvorgänge und schiefst mit den Vorschlägen stellenweise über das Ziel hinaus. Ob er Recht hat, mit seinen Ausführungen „die ersten Gedanken einer Transportwissenschaft aufzuzeichnen", die ungeachtet unvermeidlicher Unvollkommenheiten „der wissenschaftlichen Welt vielleicht einen weiten und unerforschten Gesichtskreis eröffnen können", darüber wird man in Ländern, die seit langem die Transportwissenschaft pflegen, nicht im Zweifel sein. Ca.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Eine einfache Rauchverbrennung für Flammrohrfeuerungen. Von W. Berdrow. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 1, S. 4.

Beschreibung einer solchen Einrichtung nach der Bauart Wardzinski, die nicht nur mit geringen Kosten auszuführen ist, sondern auch neben der Rauchverbrennung eine Kohlenersparnis von rund 10 v. H. gewähren soll. —r.

Der Einflufs des Gegendruckes und der Zwischendampfentnahme auf den Dampfverbrauch von Kolben-Dampfmaschinen. Von Chr. Eberle, München. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 51, S. 2005; No. 52, S. 2070.

Ausführliche theoretische Abhandlung. B.

Ueber autogene Schweifsung. Von Schulze. Ztschr. d. Ing. No. 2, S. 66.

Kurze Mitteilung über Schweifsungen mit einem Gemisch von 4—5 Teilen Wasserstoff und 1 Teil Sauerstoff, wobei ein Hitzegrad von 1900° C. erzeugt wird. Man kann Bleche bis 8 mm Stärke damit aneinanderschweifsen. B.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Der heutige Stand der Frage der Rifsbildung in Kesselblechen. Von R. Baumann. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 50, S. 1982.

Verfasser bespricht zuerst die Ursachen von Rifsbildungen, wie ungeeignete chemische Zusammensetzung des Eisens, ungünstige Behandlung des Materials im Hütten- und Walzwerk, sowie bei Herstellung und Bearbeitung der Bleche und schliefst mit den Schädigungen im Betriebe. B.

Die Kerbschlagprobe im Materialprüfungswesen. Von Dr.-Ing. Ehrensberger, Essen. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 50, S. 1974. Mit Abb. No. 52, S. 2065.

Wiedergabe des Berichtes des Ausschusses zum Studium der Kerbschlagprobe an die Hauptversammlung des deutschen Verbandes für Materialprüfungen der Technik. B.

Einführung eines deutschen Bohrkegels nach metrischem System für rotierende Schneidwerkzeuge. Von Ing. Dogny. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 4, S. 71. Mit Abb.

Ein Vorschlag des Kommerzienrat Joh. G. Reinecker in Chemnitz, die Einführung eines Bohrkegels nach dem metrischen Mafs statt des bisher üblichen Morse-Konus der Morse-Twist-Drill-Company, New-Bedford, Mass., da diese Firma selbst bestimmte Normalien nicht besitzt und sich deshalb in der Praxis mancherlei Unzuträglichkeiten herausgestellt hätten. B.

Entretoises de foyer en bronze manganésé au cupro-manganése. Rev. gén. d. chem. Juli 1907. S. 44.

Langjährige Versuche der franz. Nordbahn ergaben, dafs Stehbolzen von Manganbronze weit haltbarer sind als Kupferstehbolzen. Während eines Zeitraumes von $4^1/_2$ Jahren mufsten bei den 15 Versuchslokomotiven 3978 zerrissene Kupferstehbolzen und 379 Manganbronze-Stehbolzen erneuert werden. Von letzteren waren jedoch nur 3 gerissen. 376 mufsten wegen abgenutzter Nietköpfe ersetzt werden. M—s.

Note sur le défaut de nivellement parfait de la surface de roulement de certains rails en acier dur et les inconvénients qui en résultent. Rev. gén. d. chem. August 1907. No. 2, S. 89. Mit Abb.

Entstehungsgründe der wellenförmigen Abnutzung von Eisenbahnschienen. M—s.

Ursachen der Fehler und Brüche der Stahlradreifen. Von George Norris, Chemiker der Standard Steel-Works.

Ein ausführlicher Aufsatz mit vielen Abbildungen in „*Railway Gazette*" vom 8. November 1907, S. 445 und den folgenden Heften.

Fluit compression for Steel-rails. Am. Scientf. vom 15. Juni 1907, S. 486.

Nach den Berichten der Eisenbahnverwaltung in den Vereinigten Staaten sind die im verflossenen Winter so zahlreich eingetretenen Schienenbrüche auf Blasen im Material zurückzuführen, die beim Herstellungsprozefs im Ingot entstehen. Die Hohlräume sind vornehmlich der Contraktion des Metalles vom Mittelpunkt nach den Seiten des Ingots zu während der Abkühlung zu verdanken. Man will nun dem Uebel dadurch begegnen, dafs man das Metall während der Abkühlung in der Form einem starken hydraulischen Drucke unterwirft. Z.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Board to test block Signals and automatic stops. Am. Scientf. vom 21. September 1907, S. 205.

Die gemeinstaatliche Verkehrs-Kommission hat ein Komitee von Sachverständigen zur Ausführung von Versuchen mit Blocksignalsystemen und anderen Sicherheitsmafsregeln für den Eisenbahndienst der Vereinigten Staaten eingesetzt. Unter den Mitgliedern, welche aufgezählt werden, befinden sich sowohl Gelehrte als Fachleute. Z.

Neuzeitliche Formen für Bahnhofs-, Vor- und Einfahrsignale. Von Regierungsbaumeister Hans A. Martens. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 8, S. 125.

Beschreibung und Beleuchtung des von den dänischen Staatseisenbahnen seit einigen Jahren eingeführten Signalsystems. —r.

Fog signaling on English railways. Engg. News vom 24. Oktober 1907, Bd. 58, No. 17, S. 448.

In einer Zuschrift aus London werden elektrische Signale im Führerstand für die Signalisierung bei Nebel besonders empfohlen. Die Erwiderung der Schriftleitung stimmt dem nicht unbedingt bei und macht auf die Vorzüge der gewöhnlichen Knallsignale aufmerksam: besonders gröfsere Einfachheit. H—e.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

A light roof girder system in a reinforced concrete garage, und **The 75 ft. reinforced concrete girders for the Mammoth garage, White Plains, N. Y.** Engg. News vom 12. Dezember 1907, Bd. 58, No. 24, S. 630, 633 und 641. Mit Abb.

Zwei für die Abstellung von Automobilen bei New York errichtete Schuppen geben Veranlassung zu vergleichsweiser Veröffentlichung, indem der eine im Dach nicht unbedenkliche Risse bekommen hat, der andere aber sich zu bewähren scheint. H—e.

Benzolbetrieb für Motorwagen. Von A. Heller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 49, S. 1945.

Verfasser weist auf die Ausbreitung der Motorfahrzeuge und den dadurch vermehrten Bedarf an Benzin hin, das gröfstenteils aus dem Auslande bezogen werden mufs und mehr und mehr im Preise steigt (seit 1904 von 18,4 Pfg. pro Liter auf 30 Pfg. pro Liter). Er empfiehlt deshalb die Verwendung des im Inlande beim Verkoken von Steinkohlen gewonnene Benzol als Ersatz des Benzins. Der Preis für Benzol stellt sich für 100 kg auf 22—22,50 M., der des Benzins auf 38 M. B.

Die österreichischen Kleinbahnen im Betriebsjahre 1905. Ztschr. f. Kleinb. 1907. Heft 12, S. 1001.

Ueber die Kleinbahnen auf österreichischem Staatsgebiet, deren Länge am Schlusse des Betriebsjahres 1905 rd. 600 km betrug, werden ausführliche statistische Angaben gemacht. F.

Was können wir aus dem Bahnbau Daressalam—Morogoro lernen? Von Reg.-Baumeister Schubert. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 3, S. 42. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Zur Eisenbahnfrage in Britisch-Südafrika. Von Dr. von Ritter. Arch. f. Ebw. 1908. S. 130—151.

Im Anschlufs an amtliche Denkschriften werden die Verhältnisse dargelegt, aus denen der Plan einer Verschmelzung der Bahnen in Britisch-Südafrika zu einer Betriebsgemeinschaft entsprungen ist. Fr.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die bayerischen Staatseisenbahnen im Jahre 1906. Von Regierungsrat Dr. Heubach in München. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 2, S. 17.

Besprechung des Jahresberichtes dieser Bahnen und Mitteilung der wichtigsten Ergebnisse des Betriebes. —r.

Die unter königlich sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privateisenbahnen in den Jahren 1905 und 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 152.

Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik für das Jahr 1905. Arch. f. Ebw. 1908. S. 170.

Das erste Jahr Staatsbetrieb der italienischen Eisenbahnen. Giornale del Genio Civile 1907. S. 276 bis 288.

Ausführliche Mitteilungen nach dem amtlichen Bericht. Ca.



Die portugiesischen Eisenbahnen in den Jahren 1903 bis 1905. Arch. f. Ebw. 1908. S. 196.

Die Eisenbahnen in der Türkei im Jahre 1905. Arch. f Ebw. 1908. S. 200.

Die anatolischen Eisenbahnen in den Jahren 1905 und 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 207.

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens im Kalenderjahr 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 185.

Die Eisenbahnen in der Kapkolonie im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 212.

Die Eisenbahnen im Kongostaat. Arch. f. Ebw. 1908. S. 194.

Our Stupendous Railroad System. Am. Scientf. vom 12. Oktober 1907, S. 254.

Das Eisenbahnwesen der Vereinigten Staaten wird als das glänzendste der Welt geschildert. Im Jahre 1906 sind 220 633 engl. Meilen betrieben worden, 5000 engl. Meilen sind in diesem Jahre hinzugekommen, 815 Millionen Reisende und 1610 Millionen Tonnen Güter wurden befördert. Aus dem Personenverkehr wurden 520 Millionen, aus dem Güterverkehr 1650 Millionen Dollars vereinnahmt. Die Zunahme des Ertrags im Vergleich zum Jahre 1905 beträgt 234 Millionen Dollars oder 11 pCt. Die durchschnittliche Verzinsung des Anlagekapitals betrug 3,99 pCt. Z.

The increasing dangers of travel by rail. Engg. News vom 14. November 1907, Bd. 58, No. 20, S. 523.

Der staatliche Verkehrsausschufs (interstate commerce commission) der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat soeben die Statistik der Eisenbahnunfälle für das mit dem 30. Juni 1907 endigende Jahr veröffentlicht. Danach wurden in diesem Jahr beim Eisenbahnbetriebe 5000 Personen getötet und 76286 Personen verletzt. Das sind 775 mehr getötete und 9577 mehr verletzte Personen gegen das Vorjahr. Man hofft, dafs diese Zahlen die Regierung zu weiterer Untersuchung und zur Anwendung vermehrter Sicherheitsvorrichtungen anregen werden. H—e.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Die Eisenbahnkonzessionen. Von R. de Vito. Giornale del Genio Civile 1907. S. 417—506.

Die Konzessionen der Privatbahnen in den verschiedenen Staaten, unter besonderer Berücksichtigung Italiens, werden nach ihrem Inhalt nach den zugrunde liegenden rechtlichen und wirtschaftlichen Grundsätzen und nach ihrer Ausführung verglichen und es werden hieran Schlufsfolgerungen und Aenderungsvorschläge geknüpft. Ca.

Betriebskoeffizient und Rentabilität. Von Johannes Stein, Finanzrat in Oldenburg. Arch. f. Ebw. 1908. S. 1—41.

Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die Angaben der Reichsstatistik über den Betriebskoeffizienten und die Verzinsung des Anlagekapitals bei den deutschen Staatseisenbahnen (sowie den Pfälzischen Eisenbahnen) miteinander zu vergleichen und unter Abwägung der dabei zutage tretenden Unterschiede in der Berechnung beider Werte auf eine einheitliche Grundlage zu bringen. Besonders eingehend untersucht er hierbei die Ausgaben für Unterhaltung und Erneuerung von Bahnanlagen und Betriebsmitteln in ihrer Beziehung sowohl zur Verkehrsdichtigkeit wie auch zum Baukapital. Das Ergebnis ist eine beträchtliche Korrektur der in der Reichsstatistik erscheinenden Ziffern. Fr.

Wohlfahrtseinrichtungen der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1906. Von Altmann. Arch. f. Ebw. 1908. S. 42—129.

Der Aufsatz behandelt die Pensionskasse, die Krankenkassen und die Unfallversicherung. Bei den Betriebskrankenkassen haben sich, nachdem in den Vorjahren eine beträchtliche Steigerung der Krankheitsfälle und der Krankheitstage eingetreten war, die Verhältnisse wieder dem normalen Stande genähert, so dafs an eine Wiederherabsetzung der Beiträge gedacht werden kann. Fr.

Erlafs des ungarischen Handelsministers vom 28. August 1907 betr. die Eisenbahn-Dienstordnung (Pragmatik) für die Eisenbahnen Ungarns. Arch. f. Ebw. 1908. S. 230.

Etat der Eisenbahnverwaltung für das Etatsjahr 1908. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 4, S. 75.

Mitteilungen über den dem preufsischen Abgeordnetenhause vorgelegten Etat für das Jahr 1908. B.

Die Vereinigung der Great Central- und Great Northern-Eisenbahn in England. Railw. Gaz. vom 6. Dezember 1907, S. 539 und vom 20. Dezember 1907, S. 584 u. 588.

Geschäftsbericht der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin. 1906.

Gibt eine Uebersicht über die Ergebnisse des Betriebsjahres und die geplante Weiterentwickelung des Unternehmens. Pf.

Verwaltungsbericht der Gemeinde Wien — städtische Strafsenbahn — für das Jahr 1906. Verlag der Gemeinde Wien.

Gibt eine Uebersicht über die Entwickelung des Unternehmens besonders in finanzieller Hinsicht. Pf.

12. Verschiedenes.

Die neue Eisenbahn-Fährverbindung Safsnitz—Trelleborg und ihre Wettbewerbslinie Warnemünde—Gjedser. Von Erich Magnus, Rostock. Ztg. D. E.-V. 1907. No. 96, S. 1469.

Nachdem die Herstellung der genannten neuen Fährverbindung durch die beteiligten Regierungen von Preufsen und Schweden gesichert worden ist, unterzieht Verfasser die Wettbewerbsverhältnisse dieser Fährverbindung mit der bestehenden Fährverbindung Warnemünde—Gjedser für den deutsch-nordischen Verkehr einer näheren Beleuchtung. —r.

Health Conditions in the Subway. Am. Scientf. vom 31. August 1907, S. 146.

Bei der New Yorker Untergrundbahn wurden die sanitären Verhältnisse hinsichtlich des Einflusses des unterirdischen Betriebes auf die Gesundheit der Beamten einer eingehenden ärztlichen Prüfung unterworfen. Es wurde hierbei festgestellt, dafs namentlich der Stahlstaub einen unheilvollen Einflufs — besonders auf die Lungen — ausübt. Man schätzt den auf der 34 km langen Strecke der Untergrundbahn von den Schienen, Bremsschuhen und Rädern abgeriebenen Eisenstaub auf 25 t Eisen pro Monat. Geruch und Hitze sollen für die Gesundheit der Beamten von weniger Einflufs sein.

Das Gesundheitsamt ist beauftragt worden, Erwägungen anzustellen, ob es möglich ist, den Eisenstaub unschädlich zu machen. Z.

Dampfschiffbetrieb der Eisenbahn-Gesellschaften in England. Railw. Gaz. vom 6. Dezember 1907, S. 551.

Nordamerikanischer Einflufs auf die Eisenbahnen Brasiliens. Railw. Gaz. vom 6. Dezember 1907, S. 551.

Die Standard Oel-Gesellschaft und die Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Dr. A. von der Leyen, Wirkl. Geh. Oberreg.-Rat. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 14, S. 221.

Nach Mitteilungen über Entstehung, Umfang und Geschäftsbetrieb dieser Gesellschaft und über das Monopol, das sie für die Versorgung der Welt mit Petroleum besitzt, wird näher besprochen, was zur Bekämpfung der nachteiligen Wirkungen dieses rücksichtslos ausgebeuteten Privatmonopols bereits geschehen, und weil damit bisher nur wenig erreicht worden sei, noch weiter in Aussicht genommen ist. —r.

Das Eisenbahnmuseum im alten Hamburger Bahnhof in Berlin. Railw. Gaz. vom 11. Oktober 1907, S. 354.

Längere Beschreibung mit vielen Abbildungen.



VI. Verschiedenes.

Luegers Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Zweite, vollständig neu bearbeitete Auflage. VI. Band. Stuttgart, Deutsche Verlagsanstalt. In Halbfranz gebunden 30 M. †

Die bedeutenden Erweiterungen aller wichtigen Abhandlungen, die in der zweiten Auflage durch Vermehrung der Bändezahl ermöglicht wurden, zeigen sich auch in dem nunmehr abgeschlossenen sechsten Bande dieses heute bedeutsamsten technischen Nachschlagewerkes; auf 820 Seiten sind darin die Stichworte „Kupplungen im Eisenbahnbau" bis „Papierfabrikation" erledigt worden. Unter den gröfseren Artikeln zeichnen sich jene aus dem Gebiete der Maschinentechnik durch umfassendere Behandlung der Einzelheiten aus. So sind z. B. die Artikel über Lager, Nieten, Nietherstellung, Nietverbindungen usw. von einer Gediegenheit und Ausführlichkeit, wie sie auch in unseren besseren Lehrbüchern nicht vorteilhafter getroffen wird. Was im Eisenbahnwesen geboten wird, dürfte wohl kaum in einem anderen Nachschlagewerk besser zu finden sein; hier sind es besonders die Abhandlungen über Lawinenschutzanlagen, Lenkachsen, Lokomotiven, Lokomotivschuppen, Massenverteilung, Oberbau und Oberbaugeräte, in welchen sich Wissenschaft und praktische Erfahrung vorteilhaft zusammenfinden. Der Brückenbau ist nur durch wenige Artikel wie Montierung der eisernen Brücken u. a. vertreten. Die Artikel aus dem Strafsenbau und Wasserbau haben gegenüber der ersten Auflage keine wesentlichen Aenderungen erfahren. Dasselbe gilt von den Abhandlungen aus der Baumaterialienlehre und der gewöhnlichen Baukonstruktionen. Im Gebiete der Architektur verdient der Artikel Oberlichtkonstruktionen wegen der darin erwähnten Neuerungen besondere Beachtung. Gegenüber der ersten Auflage vollständig neu ist die Behandlung der Stichwörter aus dem Gebiete der graphischen Künste und der Photographie (Lichtpausen, Lithographie, Momentverschlüsse und Objektive, photographische, Ozotypie, Pannotypie usw.) durch hervorragende Sachverständige (Eder, Unger). Die Artikel aus den Hilfswissenschaften, unter welchen wir jene aus dem Gebiete der angewandten Mechanik hervorheben wollen, weil sie unter dem Gesichtspunkt des Technikers abgefafst sind, sind in vernünftigem Umfange gehalten. Von weitestgehender Ausführlichkeit sind — ihrer Bedeutung für die Ingenieurwissenschaft entsprechend — die Abhandlungen aus der Geodäsie, z. B. jene über Nivellieren. — Durch weise Beschränkung der Artikel aus der Mathematik und der theoretischen Mechanik, die früher nicht über den Rahmen eines mathematischen aber doch eines *technischen* Lexikons weit hinausgingen, ist für die Technik selbst viel Raum gewonnen worden, sodafs zu hoffen ist, dafs auch in den beiden Schlufsbänden die technischen Artikel in Zahl und Umfang zugenommen haben werden, getreu dem Grundsatze: ein technisches Lexikon der Technik. In dankenswerter Weise sei hervorgehoben, dafs auch den *wirtschaftlichen* und *sozialen* Artikeln, vergl. „Nachtarbeit" die besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden ist; solche Artikel liegen dem Techniker zweifellos näher als Artikel über den Auf- und Untergang der Gestirne, Dämmerung usw.

Dr. L.

Handbuch der Baukonstruktionslehre mit besonderer Berücksichtigung von Reparaturen und Umbauten. Fünfte, vermehrte und verbesserte Auflage. Von Prof. Walther Lange, Direktor des Technikums der freien Hansestadt Bremen. Mit 512 in den Text gedruckten Abbildungen und 9 Tafeln. Leipzig 1908. Verlagsbuchhandlung von J. J. Weber. Preis 4,50 M.

Das Handbuch enthält alle Neuerungen auf dem Gebiete der Baukonstruktion. Aufserdem werden in einem besonderen Abschnitte Ratschläge über auszuführende Reparaturen in Zimmerer- und Maurerarbeiten erteilt.

Das Buch kann nicht allein dem Fachmann, sondern auch dem Bauherrn und Hausbesitzer als Nachschlagebuch empfohlen werden.

Z.

Statik für Baugewerkschulen und Baugewerksmeister. Von Kgl. Baurat Zillich. II. Teil. Festigkeitslehre. Mit 101 Abbildungen im Text. 4. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin 1908. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Preis kart. 2,80 M.

Dieser 2. Teil behandelt in 5 Kapiteln die Zug- und Druckfestigkeit bei Berechnung von Zugankern und Mauerpfeilern und dergl., die Biegungsfestigkeit und ihre Anwendung bei der Berechnung von Trägern, ferner die Knickfestigkeit der Stützen und die Scherfestigkeit von Niet- und Holzverbindungen. Daneben enthält das Buch zahlreiche Tabellen zur Erleichterung der Berechnungen. Der Umstand, dafs schon jetzt eine 4. Auflage erforderlich geworden ist, spricht für die Brauchbarkeit und Zweckmäfsigkeit des Buches. —r.

Bautechnik und Feuerpolizei mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zur Feuerwehr. Von Branddirektor Effenberger-Hannover. Mit 58 Abbildungen im Text. Verlag von Ph. L. Jung. München 1908. Preis 1 M.

In diesem Büchlein — Jung's Deutsche Feuerwehrbücher, Heft 7/8 — werden in den beiden ersten Abschnitten die verschiedenen Baumaterialien und Baukonstruktionen in ihrer Beziehung zur Feuerbeständigkeit behandelt. Der dritte Abschnitt enthält eine Besprechung der verschiedenen Arten von Bauanlagen vom feuerpolizeilichen Standpunkte aus. Das Büchlein wird für Bautechniker und Feuerwehrleute von grofsem Nutzen sein, diesen zur Einführung in das für sie wichtige Gebiet im Baufach, jenen für das Entwerfen und die Ausführung von Hochbauten mit Feuerungs- und Beleuchtungsanlagen. —r.

Raumlehre für Baugewerkschulen und verwandte bautechnische Lehranstalten. Von Professor Martin Girndt, Kgl. Oberlehrer. Erster Teil. Lehre von den ebenen Figuren. Dritte Auflage. Druck und Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1907. Preis geheftet 2,20 M.

In der ersten Auflage seiner Raumlehre hatte es sich der Verfasser zur Aufgabe gemacht, aus dem Unterricht auf den Baugewerkschulen alles auszuscheiden, was in keiner Beziehung zu der sachlichen Praxis oder zu den übrigen auf den Fachschulen gelehrten Unterrichtsfächern steht. Durch diese Beschränkung auf das Unentbehrliche und Erreichbare sollte Zeit gewonnen werden, um durch Uebungen die Schüler zur selbständigen Anwendung des Erlernten zu erziehen. Hierzu waren dem Lehrbuch zahlreiche der Praxis und dem Unterricht entlehnte Aufgaben beigegeben, die den Uebungsstoff so bringen, wie er später in der Praxis an den Techniker herantritt. Das Erscheinen der dritten Auflage läfst erkennen, dafs die in der ersten Auflage durchgeführten Grundsätze sich bewährt haben. Wesentliche Aenderungen waren daher in der neuen Auflage, deren Erscheinen in den Kreisen der Baugewerkschüler mit Freuden begrüfst werden wird, nicht erforderlich. Der vorliegende erste Teil behandelt die Geraden und Ebenen im Raume, symmetrische Figuren, die Vierecke, den Kreis, die flächengleichen Figuren, Flächenberechnungen und die Darstellung ebener Figuren in verändertem Mafsstabe. Gi.

Die Berechnung von Eisenbetonbauten. Heft 1, Platten, Plattenbalken und Säulen, bearbeitet auf Grundlage der amtlichen Bestimmungen für die Ausführung von Konstruktionen aus Eisenbeton bei Hochbauten vom 24. Mai 1907. Von Dr.-Ing. P. Weiske, Oberlehrer an der Kgl. Baugewerkschule zu Cassel. Druck und Verlag von B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1907. Preis kartoniert 1,50 M.

Die vorliegende Schrift behandelt die einfachen Eisenbetonplatten, die Plattenbalken und die zentrisch belasteten Säulen. Sie ist für den bei Eisenbetonbauten tätigen Hochbautechniker bestimmt, den sie mit den wichtigsten statischen Grundlagen der Eisenbetonbauten vertraut machen soll. Der in Aussicht genommenen Herausgabe eines für Tiefbautechniker bestimmten zweiten Heftes kann mit Interesse entgegengesehen werden. Gi.

Einfache bürgerliche Bauten, Landhäuser, kleinere Wohnhäuser usw. Eine Sammlung von Entwürfen unter Mitwirkung von Fachgenossen, herausgegeben von J. Freytag. Verlag von Otto Maier in Ravensburg. Vollständig in 10 Lieferungen á 2 M.

Das Werk liegt jetzt vollständig abgeschlossen vor. Es besteht im wesentlichen aus Entwürfen von reizenden, kleinen Wohnhäusern, die in jeder Hinsicht den Anforderungen der Neuzeit genügen dürften. Z.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.



LITERATURBLATT zu GLASERS ANNALEN für GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 498 **Beilage zu No. 747 (Band 63 Heft 3)** **1908**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Verbindung der russischen und japanischen Bahnstrecken in der Mandschurei. Arch. f. Ebw. 1908, S. 469—471.

Mitteilungen über das Abkommen zwischen Rufsland und Japan betreffend Herstellung einer Verbindung zwischen der ostchinesischen und der südmandschurischen Eisenbahn. Fr.

Eisenbahnbau und Eisenbahnpläne in China, in der Mongolei und Mandschurei. Zentralbl. d. Bauverw. 1908. No. 25, S. 182, nach russischer Quelle.

Bemerkungen über die allgemeinen Verhältnisse der Bahnen Tschöngting—Taijuen; Tientsin—Tschingkiang; von Fengtai bis Kalgan; von Kirin nach Tschangtschung und Sutschjatan—Tairen (Dalny). —n.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

Kreuzung der Eisenbahnen durch elektrische Leitungen. Von Ralph Mershon. Railw. Gaz. vom 21. Februar 1908, S. 173.

The most wonderful railroad of the North. Am. Scientf. vom 11. 1. 1908. S. 29.

Die Alaska-Bahnen werden in Folge des an grofsartigen Scenerien so reichen Landes als die wundervollsten der Welt geschildert. Vermöge der „Weifsen Pafs und Yukon-Bahn" kann der Reisende heute in wenig Stunden eine Strecke bereisen, die vor 10 Jahren noch vollständig unbefahrbar war. Der Bau der Bahn war aufserordentlich schwierig. Die ersten 20 Meilen (36 km) von Skagway aus kosteten 2000000 Dollars und die durchschnittlichen Kosten des Bahnkörpers von Skagway nach Summit betrugen etwas mehr als 100000 Dollars pro Meile (1,6 km). 35000 Arbeiter wurden zur Herstellung des Bahnkörpers verwendet. Die Bahn ist — aufser Sonntags — täglich im Betriebe. Während des Winters wird die Strecke durch rotierende Schneepflüge freigehalten und es kommt selten vor, dafs der Schnee die Züge mehr als einige Stunden aufhält. Z.

Grade revision on the Canadian Pacific Ry in British Columbia. Engg. News vom 23. Januar 1908, Bd. 59, No. 4, S. 87. Mit Abb.

Die Canadian Pacific-Bahn ermäfsigt die stärksten Steigungen, die ihren Betrieb erschweren. Eine wichtige Arbeit dieser Art ist jetzt im Gange auf dem steilsten Teil der Bahn in British Columbia an der Westseite der Wasserscheide. Dort findet sich eine 4,1 engl. Meilen lange Strecke mit einer Steigung von 4,4 pCt. Anstelle dieser wird eine Strecke von der doppelten Länge eingeschaltet, wodurch die Steigung auf 2,2 pCt. ermäfsigt wird. Die Länge für die Linien-Entwicklung wird durch die Einfügung einer Zickzacklinie gewonnen, deren zwei Kehren in Form von Kehrtunneln ausgebildet sind. H—e.

Construction de remblais au moyen d'une voie ferrée sur câbles. (États-Unis.) Gén. civ. vom 1. Februar 1908, Bd. 52, No. 14, S. 243. Mit Abb.

Uebernommen aus *„Engineering News"* vom 10. Oktober 1907. H—e.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Drehbrücke über den Hull-Flufs bei Sculcoates für die North-Eastern Railway. Engg. 1908. 31. Januar. S. 146. Mit Abb.

Die neue Brücke wurde gebaut als Ersatz einer im Jahre 1853 in Schweifseisen erbauten Drehbrücke; ihre Länge beträgt 160 Fufs, ihre Breite 29½ Fufs, ihr Gewicht, das auf einem Drehzapfen statt auf Rollen ruht, 460 Tonnen. Konstruktion und Aufbau der Brücke an Ort und Stelle wird näher beschrieben. O.

Joining of last span of Blackwell's Island bridge. Am. Scientf. vom 28. März 1908, S. 223.

Am 18. März cr. wurde die letzte Lücke in der Blackwell's Island-Brücke, welche über den East River bei New York gebaut wird, geschlossen.

Die Brücke besteht aus 2 Zugängen und einer auf 4 Türmen ruhenden Auslegerkonstruktion. Die Gesamtlänge dieser beträgt 1136,5 m, diejenige der ganzen Brücke vom Manhattan- bis zum Long Island-Zugang 2259 m. Es soll die schwerste Brückenkonstruktion sein, welche je ausgeführt worden ist, schwerer als die Forth-Brücke und noch schwerer als die kürzlich in den Lorenzo-Strom gestürzte Quebec-Brücke.

Der Verkehr soll sich auf 2 Brückenbahnen abspielen. Auf der unteren Bahn sind zwischen den Gitterträgern bei 18 m Breite zwei Strafsenbahngleise, je eines dicht an den Trägern liegend und eine mittlere Fahrstrafse von 12 m Breite vorgesehen. Aufserhalb der Gitterträger sind noch zwei Strafsenbahngleise vorhanden. Das obere Stockwerk ist für 4 Gleise zwischen den Gitterträgern und 2 vier Meter breite Fufsgängerpassagen aufserhalb der Gitterträger bestimmt.

Die Auslegerkonstruktion der Brücke allein wiegt 52000 t. Z.

Brücken aus Holz. Von Professor Gottfried Koll, Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule zu Münster i. W. Bibliothek der gesamten Technik. 78. Band. Mit 176 Abbildungen im Text. Hannover 1908. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis 2,20 M., in Ganzleinenband 2,60 M.

In sehr flotter und leicht fafslicher Weise werden die Holzbrücken abgehandelt. Das Buch wird nicht allein Fachleuten sondern auch allen Interessenten gute Dienste leisten. Z.

Cause of the Quebec-Bridge failure. Am. Scientf. vom 14. März 1908, S. 178.

Der Bericht der Kgl. Kommission, welche zur Untersuchung der Ursachen des Quebecer-Brückeneinsturzes eingesetzt worden war, ist dem Eisenbahnminister zur Vorlage an das Canadische Parlament zugegangen. Danach ist der Grund weder in Materialfehlern noch in der Aufbaumethode zu finden. Die Kommission schliefst, dafs die Ingenieure bei der Anwendung von Berechnungsformeln insofern fehlgriffen, als sie dieselben ohne Rücksicht auf die grofsen Brückenglieder, wie sie bei der Quebec-Brücke vorkamen und welche die Sicherheit wesentlich verändern, zur Anwendung brachten. Z.

Der Brückenbau in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Von F. Dircksen. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 9, S. 321.



Verfasser behandelt in seinem Aufsatz das gesamte Gebiet des Brückenbaues, von den Konstruktions- und Abnahmevorschriften, der Einzeldurchbildung, Herstellung im Werk an, bis zur Aufstellung und Unterhaltung der Brücken. B.

Pont-route à travées articulées établi sur le Rhin entre Homberg et Ruhrort. Gén. civ. vom 4. Januar 1908, Bd. 52, No. 10, S. 161. Mit Abb.

Diese Brücke hat fünf Oeffnungen, deren mittelste 203,4 m Stützweite aufweist. Gelenke sind in der ersten, dritten und fünften Oeffnung angeordnet. Die Brücke wird hier nach einem Aufsatz in der *„Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure"* beschrieben. H—e.

Bridge testing in Egypt. Am. Scientf. vom 22. Februar 1908. S. 131.

Die gröfste Brücke über den Nil, welche Cairo mit der Insel Rodah verbindet, ist vollendet worden. Sie hat eine Länge von 1740 ′ und eine Breite von 65 ′. Sie hat 14 Oeffnungen und eine Drehspannung von 209 ′, welche elektrisch betrieben wird.

Am 9. Oktober 1907 wurde die Belastungs-Prüfung für jede Oeffnung der Brücke besonders vorgenommen mit einer gleichmäfsig verteilten Last von 200 kg pro qm. Dann wurden die Fufswege auf beiden Seiten mit Sand aufgefüllt und auf einem provisorisch verlegten Eisenbahngleis liefen ein paar Lokomotiven mit 20 Wagen. Die Fahrbahn wurde mit 20 Strafsenbahnwagen, die mit grofsen Zementsäcken belastet waren, 20 Wasserwagen, 20 Müllwagen und 8 Dampfwalzen besetzt. Die Belastung wurde während des ganzen Tages auf der Brücke belassen. Der Versuch wurde damit abgeschlossen, dafs der ganze Wagenzug von den Dampfwalzen mit voller Geschwindigkeit über die Brücke gezogen wurde. Z.

Die gröfste Bogenbrücke der Welt. Am. Scientf. vom 8. Juni 1907, S. 468.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung von der Bogenbrücke über den East-River der Pennsylvania-Eisenbahn bei New York, welche einen Bogen von ungefähr 1000 Fufs Spannweite enthält. Die Pläne sind unlängst zur Genehmigung der „Municipal Art Commission" vorgelegt worden. Der Bogen ist der mittlere Teil eines Brückenbauwerkes von über 5 km Länge. Ueber 80000 t Stahl sind hierzu erforderlich. Die Höhe des Gitterwerkes des Bogens beträgt an den Enden 140 ′, in der Mitte 90 ′. Der Bogen steigt 220 ′ über die Brückenbahn empor.

Die Brücke soll in $1^1/_2$ Jahren fertig sein, die Kosten werden auf 12000000 Dollars geschätzt. Z.

Erection of the long plate girder of the Towanda bridge. Engg. News vom 30. Januar 1908, Bd. 59, No. 5. S. 113. Mit Abb.

Das bedeutendste Werk beim Umbau der Lehigh-Tal-Bahn ist die Errichtung einer Brücke über den Susquehanna-Flufs bei Towanda. Die Brücke hat 14 Oeffnungen, die mit Blechträgern überspannt sind, welche in 12 Oeffnungen 129 ′ lang sind. Die Brücke ist schief, etwa 55°. Die Fahrbahn liegt oben; jede Schienenreihe wird durch einen Hauptträger unterstützt. Die Träger wurden mit Hilfe eines eigens dafür erbauten Baukranes vorgestreckt. Dieser bestand aus zwei 147 ′ langen eisernen Fachwerksträgern mit portalartigen Querverbindungen. H—e.

Die neue Susquehanna-Brücke der Pennsylvania-Eisenbahn. Am. Scientf. vom 16. November 1907, S. 362.

Die neue Brücke über den Susquehanna-Flufs bei Havre de Grace ist 1,6 km lang und ging aus dem Bestreben der Eisenbahngesellschaft hervor, schwierige Kreuzungen in der Bahnlinie zu vermeiden, Steigungen herabzumindern und Kurven nach Möglichkeit auszuschalten. Auf diese Weise wurde erreicht, dafs ohne Aufgabe irgend welcher Sicherheit die Fahrzeit von New York nach Washington auf 4 Stunden herabgemindert werden konnte.

Die Brücke besteht aus 17 fest überdeckten Spannungen und einer Durchlafsspannung von 84 m Weite. Die Massigkeit der Brücke wird durch die Tatsache beleuchtet, dafs 33721 cbm Mauerwerk und 9104 t Stahl verwendet worden sind. Die festen Spannungen auf der Havre de Grace Seite sind von Pfeilermitte zu Pfeilermitte 60 m, auf der Perryville Seite 78 m lang.

Der Ueberbau ruht auf 20 Sandsteinpfeilern, die teils pneumatisch auf Kaissons von 7 bis 27 m Tiefe, teils auf Pfählen in durchschnittlich 33 m Tiefe gegründet worden sind.

Die Arbeit wurde im Januar 1904 begonnen und am 22. Mai 1906 beendet. Z.

New Terminal Station and approaches of the Brooklyn bridge. Am. Scientf. vom 8. Februar 1908, S. 99.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung von der Umgestaltung der Brooklyn-Brücke mit den Nebenbauten. Das alte, häfsliche Zugangsgebäude soll vollständig verschwinden und dafür ein architektonisch schön gegliederter Bau, von dem eine Ansicht gegeben wird, entstehen.

Die Gesamtkosten des Umbaues beziffern sich ungefähr auf 40000000 Dollars. Z.

Erection of the Manhattan bridge across the East-River. Am. Scientf. vom 1. Februar 1908, S. 77.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung von der im Bau begriffenen Hängebrücke, welche als die schwerste und stärkste der Welt bezeichnet wird. Die Verankerung auf der Brooklyner Seite ist vollendet, die Ankerkette an ihrem Platz. Die Manhattaner Verankerung ist an Ort und Stelle durchgeführt. Die Errichtung der beiden Türme von der Hauptspannung ist zur Hälfte fertig, sie werden in 2 Monaten die volle Höhe erreichen. Wenn die Kabel im Frühjahr 1909 aufgebracht sein werden, kann die Brücke im Sommer 1911 dem Verkehr übergeben werden.

Die Brücke soll 8 Eisenbahngleise, eine breite Strafsenbahn und 2 Fufsgängerwege tragen. Sie besteht aus einer Hauptspannung von 1470 ′ Länge und 2 Seitenspannungen von 725 ′ Länge. Die Gesamtbreite beträgt 120 ′.

Das Gesamtgewicht der 4 Kabel beträgt 30000 t; jedes derselben ist $21^1/_4$″ stark und enthält 9472 Drähte von $^3/_{16}$″ Stärke. — Die Brückentürme erheben sich 322,5 ′ über Wasser. — Das Gesamtgewicht der Eisenkonstruktion beträgt 42000 t. Z.

The new bridge over the Wissahickon at Philadelphia. Am. Scientf. vom 30. November 1907, S. 392.

Die Brücke ist über den Wissahickon-Bach in einem der schönsten Teile des Fairmount-Parkes von der Stadt Philadelphia erbaut worden und soll den direkten Verkehr zwischen Germantown und Roxborough vermitteln. Das bemerkenswerteste an ihr ist „die grofse Mittelöffnung", die als der längste, in Beton hergestellte Bogen der Welt bezeichnet wird. Der Bogen steigt zu einer Höhe von 147′ empor und hat eine freitragende Spannweite von 233′. Die Gesamtlänge der Brücke beträgt 585′. Die Spannung der Anschlufsbögen, von denen 2 an der östlichen, 3 an der westlichen Seite sich befinden, beträgt je 53′. Die Mischung der Konkretmasse besteht aus 1 Teil Zement, 2 Teilen grobem Sand, 5 Teilen geschlagenen Steinen.

Die Kosten des Bauwerks betragen etwas über $^1/_4$ Million Dollars. Z.

Riveted lattice for railroad bridges of maximum span; a plea for a return to rational design. Ry. Geo Huntington Thompson. Engg. News vom 23. Januar 1908, Bd. 59, No. 4, S. 91. Mit Abb.

Verfasser zieht die genieteten Brücken denen mit Bolzenverbindungen vor. Die Stöfse und Anschlüsse pflegen in den ersteren Brücken besser ausgebildet zu werden als in den letzteren. Der Verfasser empfiehlt rationelle Behandlung der Brückenentwürfe. Zum Schlufs weist er warnend auf die Quebec-Katastrophe hin. H—e.

Eigenartige Brückenmontage. Schwz. Bauztg. 1908. No. 11, S. 142.

Montage einer eisernen Brücke über den Nordre-Elf bei Gothenburg von 83,8 m Spannweite und 358 t Gewicht mittels Einschwenken. Der Brückenoberbau ruhte an einem Ende auf dem Landpfeiler mittels Drehzapfen, am anderen auf zwei gekuppelten Kähnen. Das Einschwenken dauerte 1 Std. 45 Min., wovon auf die eigentliche Drehung nur 59 Min. entfielen. —n.



Auswechselung der eisernen Ueberbauten der Bahnbrücke über die Elbe (Strecke Berlin—Magdeburg). Von W. Dietz in München. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 11, S. 402. Mit Abb.

In dem Wettbewerb über den Umbau der Elbbrücke im Jahre 1905 erhielt die Brückenbauanstalt Gustavburg-Mainz, Zweiganstalt der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, den Zuschlag bei einem Angebot von 1 700 000 M. Die Ausführung des Baues ist genau beschrieben und durch zahlreiche Abbildungen veranschaulicht. B.

Verschiebung der neuen Eisenbahnbrücke über die Spaarne in Harlem. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 8, S. 173. Mit Abb.

Kurze Mitteilung nach „de ingenieur“ über die Verschiebung der 40 m langen, 210 t schweren Eisenbahnbrücke, die auf dem Ufer montiert und mit Hilfe eines Schiffes in ihre endgültige Lage gebracht werden mufste. Die Verschiebung dauerte 4 Stunden. B.

Zerstörung einer Brückenfahrbahn durch einen entgleisten Zug bei Les Ponts de Cé (Loire). Zentralbl. d. Bauverw. 1908. No. 23, S. 164/165. Mit Abb.

Beschreibung eines Unfalles auf der Bahnlinie Angers—Poitiers, wobei durch Entgleisung der Lokomotive eines Zuges die Fahrbahn durchschlagen und unter Zertrümmerung der Querträger ein Teil des Zuges in die Loire stürzte. Bemerkungen über Entgleisungsschutzvorrichtungen. —n.

Eisenbahnbrücken aus Walzeisenträgern mit Betonkappen. Von Chaussette. Zentralbl. d. Bauverw. 1908. No. 25, S. 180/182.

Berechnung und Anordnung der Brückenteile. Die Brücken lassen sich bis 12,7 m Spannweite verwenden. —n.

Der Zusammenbruch der Quebec-Brücke. Railw. Gaz. vom 20. September 1907, S. 278 und dieselbe vom 27. September 1907, S. 296. Mit Abb.

Theodore Cooper on the Quebec Bridge and its failure. Engg. News vom 31. Oktober 1907, Bd. 58, No. 18, S. 473. Vergl. auch S. 469.

Theodore Cooper, der jetzt 70 Jahre alte „Nestor der amerikanischen Brückenbauer“ war beratender Ingenieur bei dem unglücklichen Bau. Er hat der kanadischen Regierungskommission, welche mit der Untersuchung des Unfalles betraut ist, seine Ansichten über die Ursachen und die Schuldfrage zu erkennen gegeben. Es ist dieses in Form von Frage und Antwort geschehen. Die Niederschrift, welche im einzelnen interessante Angaben enthält, ist hier in voller Ausdehnung zum Abdrucke gelangt. H—e.

Light on the Quebec Bridge disaster. Am. Scientf. vom 30. November 1907. S. 390.

Für das Unglück wurden 2 Tatsachen mit verantwortlich gemacht, nämlich die Knappheit der Geldmittel und das Nichtvorhandensein eines Brücken-Oberingenieurs, welcher die Autorität besafs, sofort in dringenden Fällen einzugreifen. Man ist erstaunt darüber, zu vernehmen, dafs solch vitale Punkte, wie das Zusammenbringen der Glieder an den Bolzen, das Zusammenfügen der Druckglieder usw. vernachlässigt worden sind. Z.

Knicksicherheit von Gitterstäben. Von L. Prandtl, Göttingen. Ztschr. d. Ing. 1907. No. 47, S. 1867.

Der Einsturz der Quebec-Brücke hat den Verfasser veranlafst, die Knicksicherheit von Gitterstäben einer eingehenden theoretischen Erörterung zu unterziehen und dafür eine besondere Formel aufzustellen. B.

Unterführung der Prinz-Regentenstrafse in Wilmersdorf. Eisenbahnbrücke in Eisenbeton. Beton und Eisen. 1908. S. 92 96. Mit Abb.

Beschreibung des Baues der 24 m zwischen den Fluchten weiten Eisenbahnüberführung im Zuge der Berliner Südringbahn. —n.

Brücke über die Sense bei Guggersbach. Schwz. Bauztg. 1908. No. 9, S. 107 110.

Strafsenbrücke aus Beton, Hauptöffnung von 51,5 m Spannweite und zwei Nebenöffnungen von rd. 5 m Spannweite in Eisenbeton. Rechnungsunterlagen und Bauvorgang. —n.

Betonpfähle nach System Straufs. Schwz. Bauztg. 1908. No. 12, S. 156 nach Deutsche Bauztg.

Verwendung eines neuen Verfahrens durch die Firma Dyckerhoff & Widmann A.-G. Die Pfähle werden nicht gerammt, sondern der Beton wird in ein vorher gebohrtes Loch eingestampft. Die Form wird wie ein gewöhnliches Brunnenrohr abgesenkt, wobei eine beliebige Tiefe erzielbar ist. Der Hohlraum wird beim allmählichen Hochziehen mit Beton ausgefüllt. —n.

Betonpfähle, System Straufs. Beton und Eisen. 1908. Heft IV, S. 90/92.

Durchbiegung von Eisenbetonbalken auf 2 Stützen. Von E. Turley-Düsseldorf. Beton und Eisen. 1908. Heft I, S. 19.

Theoretische Ermittlung einer Formel für die Durchbiegung. —n.

Berechnung einer eingespannten Rahmenkonstruktion in Eisenbeton. Von Ch. Abeles, Dortmund. Beton und Eisen. 1908. Heft I, S. 16/18.

Anwendung der Theorie auf einzelne Zahlenbeispiele. —n.

Beiträge zur Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen. Von Rich. Wuczkowsky, Wien. Beton und Eisen. 1908. Heft III, S. 60/61. —n.

Graphostatische Berechnung von Konstruktionen aus Eisenbeton. Von G. Ramisch in Breslau. Beton und Eisen. 1908. Heft III, S. 61/65. —n.

Neue Versuche mit Eisenbeton. Von Dr. M. v. Thullie, Lemberg. Beton und Eisen. 1908. S. 65/66.

Beschreibung von Versuchen über den Einflufs der wiederholten Belastungen, vorgenommen von der Ingenieurprüfungsanstalt der Washingtoner Universität nach Transactions of the American Society o. c. i. 1907. II, S. 294. —n.

The Ohio Str. bascule bridge at Buffalo N. J. Engg. News vom 16. Januar 1908, Bd. 59, No. 3, S. 51. Mit Abb.

Die Brücke, welche einen Fahrweg einschliefslich zweier Strafsenbahngleise und zwei ausgekragte Fufswege trägt, hat eine bewegliche Öffnung von 166′ Stützweite, welche durch eine Schaukelbrücke nach dem Patent Brown überbrückt wird. Die Eigenart liegt in der Bewegungsvorrichtung und in der Anordnung der Gegengewichte. Diese hängen in einem Portalturm. Sie sind mittels Kabeln, die oben im Turme über Rollen gehen und an der oberen Gurtung der Brücken-Hauptträger befestigt. H—e.

Double-track trunnion bascule bridge over Bodine creek Staten Island, Rapid Transit Railway. Engg. News vom 16. Januar 1908, Bd. 59, No. 3, S. 57. Mit Abb.

Die Brücke, nach dem Patent Straufs erbaut, macht nur eine Oeffnung von 40′ Lichtweite bei 60′ Trägerlänge frei. Die Bewegung der Brückenklappe erfolgt um Drehzapfen, die an den hinteren Enden der äufseren Hauptträger angebracht sind. Noch weiter nach hinten befinden sich an denselben Hauptträgern andere Drehzapfen, welche den Füfsen des portalartig aufgebauten Gegengewichts als Stützpunkte dienen. H—e.

Minimum end-lift device of a German swing-bridge. Engg. News vom 9. Januar 1908, Bd. 59, No. 2, S. 48. Mit Abb.

Es handelt sich um die Hunte-Brücke bei Oldenburg, deren eigenartige Endauflager und Feststellvorrichtungen nach dem *„Organ für Fortschritte des Eisenbahnwesens“* beschrieben werden. H—e.

c) Tunnel.

Lowering the traction tunnels under the Chicago River. Am. Scientf. vom 4. April 1908, S. 240.

Der Artikel bringt Ansichten und Beschreibung von der Ausführung der Arbeiten, welche zur Tieferlegung der Chicago-Tunnel gegenwärtig im Gange sind.



Die Beladung der auf dem Michigan-See verkehrenden Dampfer ist seit Erbauung der Tunnel derartig vermehrt worden, dafs selbst bei Hochwasser nicht die nötige Fahrtiefe vorhanden ist, um die Fahrzeuge über die im Flufsbett liegenden Tunnel zu befördern. Die Senkung der Tunnel ist daher seit 1906 im Gange. Beim Sattle-Street-Tunnel gelang dieselbe nicht. Der Tunnel wurde zerstört und aufgegeben. Beim Van Buren- und Washington-Strafsen-Tunnel war das Unternehmen mehr von Erfolg begleitet, indem man über der Tunnelfirst eine gröfsere Fahrwassertiefe von 3,3 m dadurch erreichte, dafs man eine neue Eisen-Beton-Konstruktion in die alten Seitenmauern und Decke einsetzte, die Sohle vertiefte und später das alte Firstgewölbe durch Sprengung beseitigte. Z.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Die Elektra-Dampfturbine und der Rotationskondensator von Kolb. Von Dr.-Ing. H. Meuth, Karlsruhe. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 5, S. 183; No. 6, S. 216. Mit Abb.

Verfasser beschreibt zuerst die genannte Turbine in ihrer Verkuppelung mit einer Dynamo und ihren Dampfverbrauch, geht dann zu ihrem Anwendungsgebiet für Beleuchtungsanlagen, Zentrifugalpumpen, Zentrifugen, Ventilatoren und Kompressoren über und bespricht dann den Rotationskondensator, dessen Hauptelement eine Kreiselpumpe ist, deren Schaufelrad unmittelbar auf der verlängerten Turbinenwelle sitzt. B.

Die Kolbenpumpe. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende und angehende Konstrukteure. Von A. Dahme, Dipl.-Ing. Mit 234 Textabbildungen und 2 lithographierten Tafeln. München und Berlin 1908. Verlag von R. Oldenbourg. Preis 7,50 M. [V. D. M.]

In 12 Abschnitten gibt der Verfasser eine eingehende Darstellung der Kolbenpumpe, in der neben der Konstruktion auch die Theorie die notwendige Würdigung gefunden hat, denn besonders die Abschnitte über die Saug- und Druckwirkung und über die Ventilbewegung sind für die genaue Beherrschung dieser Maschinenart von wesentlicher Bedeutung. Dafs das Buch den jüngeren Ingenieuren und Studierenden, soweit sie sich näher damit zu beschäftigen haben, eine hervorragende Hilfe sein wird, ist bei den zahlreichen Abbildungen von Werkzeichnungen, die die Darstellung in jeder Weise unterstützen, kaum zu bezweifeln. Ob allerdings der Ausweg des Verfassers, bei Formeln oder Tabellen aus der „Hütte" nur auf diese unter Angabe der Seitenzahl zu verweisen, allzu glücklich gewählt ist, erscheint mir mit Rücksicht auf die schnell wechselnden Auflagen der „Hütte" nicht recht glaublich; vielleicht würde der Umfang des Buches durch genauen Abdruck der Tabellen nicht wesentlich vergröfsert worden sein, zumal doch nicht jeder immer diese eine bestimmte Ausgabe der „Hütte" zur Hand haben wird.

Ueber die Ausstattung des Buches ist noch zu sagen, dafs diese in jeder Weise eine mustergiltige genannt werden mufs. Sr.

VI. Verschiedenes.

Massentransport. Ein Hand- und Lehrbuch über Förder- und Lagermittel für Sammelgut. Von Professor M. Buhle, Dresden. Mit 895 Abbildungen und 80 Zahlentafeln. Stuttgart 1908. Deutsche Verlagsanstalt. Geheftet 20 M., gebunden 22 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Werk ist eine systematische Bearbeitung und Zusammenfassung der zahlreichen früheren Veröffentlichungen des auf dem Gebiete des Massentransportwesens rühmlichst bekannten Verfassers.

Das Buch zeigt alle Vorzüge der bisher erschienenen Werke: überraschende Reichhaltigkeit des Materials — das der neuesten Entwicklung Rechnung tragend hier in übersichtlichster Weise dargeboten wird —, gute Abbildungen und klare Darstellungen im erläuternden Text. Besonders hervorzuheben ist, dafs neben der durchgehenden Würdigung der wirtschaftlichen Grundlagen und volkswirtschaftlichen Folgeerscheinungen des so überaus wichtigen, umfangreichen Gebietes auch die konstruktiven Gesichtspunkte und die rechnerischen Grundlagen die erforderliche eingehende Behandlung und Darstellung gefunden haben. Dies, sowie die vielen eingefügten Zahlentafeln und die übersichtlich angeordneten erschöpfenden Literaturnachweise machen das Buch in gleicher Weise geeignet für den Gebrauch in der Praxis und als Lehrbuch für den Studierenden, sodafs auch dieses neueste Werk des Verfassers jedem Interessenten aufs angelegentlichste empfohlen werden kann. W—i.

Selbstkostenberechnung für Maschinenfabriken. Im Auftrage des Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten bearbeitet von J. Bruinier. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 1 M. [V. D. M.]

Mit kurzen, erläuternden Worten gibt der Verfasser an Hand von zahlreichen Mustervordrucken eine Anleitung, wie nur durch genaue Aufstellung der Selbstkosten eine richtige Preisfestsetzung erzielt, und wie überhaupt nur auf diese Weise ein wirtschaftlicher Betrieb erreicht werden kann. Möge die kleine Abhandlung bei allen Fabrikleitern ein warmes Interesse finden. Sr.

Das Linear-Planimeter Weber-Kern. Schwz. Bauztg. 1908. No. 10, S. 124.

Beschreibung und theoretische Begründung eines konstruktiv einfachen Planimeters für Flächenermittlungen. —n.

Wie schafft man einen tadellosen Verband zwischen altem und neuem Beton. Beton und Eisen. 1908. Heft 1, S. 23.

Beschreibung eines Verfahrens: Waschen des Betons mit Säure, um die Haftfläche zu säubern. —n.

Le béton armé avec barres américaines. Gén. civ. vom 8. Februar 1908, Bd. 52, No. 15, S. 249. Mit Abb.

In Amerika hat man in hervorragendem Mafse die Fabrikation von Stäben mit unebener Oberfläche zur Verstärkung von Beton ausgebildet. Im vorliegenden Aufsatz werden die üblichsten Profile beschrieben und Beispiele von Bauwerken aus Eisenbeton mitgeteilt. H—e.

Drucklüftung in Gebäuden. Von Dr. techn. Karl Brabbée, Charlottenburg. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 9, S. 331. Mit Abb.

Verfasser weist auf die für die Gesundheit notwendige Erneuerung der Luft in den Gebäuden hin und bespricht die erforderlichen Einrichtungen hierzu namentlich in den Vereinigten Staaten Nordamerikas, in denen sie in grofsartigem Mafsstabe ausgeführt worden sind. Er beschreibt die besonderen Anlagen für die Entnahme, das Filtern und Waschen der Frischluft, das Erwärmen derselben, die verwendeten Ventilatoren, ihre Regelung usw. B.

Die Gewinnung und die Verwendung des Gipses. Von Dr. A. Moye, mit 74 Abbildungen. (Bibliothek der gesamten Technik. 72. Band.) Verlag Dr. M. Jänecke, Hannover. Preis broschiert 2 M.

Die vorliegende Schrift behandelt die Verwendung und das Vorkommen des Gipses, des Gipssteines und Anhydrits, die Herstellung von gebranntem Gips und die Gewinnung des Gipssteines. Sie ist für alle diejenigen bestimmt, die ohne chemisch-technische Vorkenntnisse zu der Gipsindustrie und ihren Erzeugnissen in Beziehung treten. Sie bildet eine dankenswerte Bereicherung für die „Bibliothek der gesamten Technik", die sich die Herausgabe von praktischen Abhandlungen aus allen Gebieten der Technik zur Aufgabe gemacht hat. Gi.

A new engineering Museum in Berlin. Engg. News vom 9. Januar 1908, Bd. 59, No. 2, S. 23. Mit Abb.

Anerkennende Besprechung des „Kgl. preufsischen Verkehrs- und Baumuseums". Ein Ueberblick des Inhalts der Sammlung wird mitgeteilt. H—e.

Düsseldorfer Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz. Glasers Ann. 1907. Bd. 61, Heft 12, S. 239.

Mitteilung über die Verhandlungen des Kongresses und die auf demselben gefafsten Beschlüsse. B.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 499 **Beilage zu No. 748 (Band 63 Heft 4)** **1908**

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

c) Tunnel.

The Crookedness of the Hudson Tunnel.

Den Besuchern der Hudson-Tunnel ist beim Begehen aufgefallen, dafs dieselben häufig Ausbiegungen, Kurven und Abweichungen in ihrer Lage enthalten. In gewissen Abschnitten erscheinen die Krümmungen so beträchtlich, dafs man an einem glatten Betrieb für schwere Frachten, Züge von grofser Länge und Geschwindigkeit zweifelte. Die gröfste Unregelmäfsigkeit des Gleises zeigte sich im nördlichen Tunnel auf 3/4 der Länge unter dem Flufsbett. Diese Krümmungen werden vom Verfasser für die Sicherheit und Stabilität der Tunnel als „bedeutungslos" hingestellt. Beim nördlichen Tunnel soll die wellenförmige Linie mit dem alten Ziegelbau zusammenhängen, in welchem der Tunnel ohne Schild in den achtziger Jahren unter Mr. Harkins Leitung ausgeführt wurde. Nach Anwendung des Schildes sei die Richtung eingehalten worden. Beim südlichen Tunnel sollen die Abweichungen hauptsächlich unter Manhattan durch Verfolgung der Strafsenzüge und zur Umgehung von Bebauungen entstanden sein. Z.

Second Pennsylvania East River tube finished. Am. Scientf. vom 14. März 1908, S. 178.

Die zweite Tunnelröhre der Pennsylvania-Bahn ist unter dem East River in der letzten Woche vollendet worden und die dritte Röhre wird wahrscheinlich schon in acht Tagen vollendet sein. Die vierte Tunnelröhre, welche wesentlichen Felshindernissen beim Vortreiben begegnete, kann kaum vor einem Monat fertiggestellt werden. Z.

Monatsausweis über die Arbeiten am Lötschbergtunnel, Februar 1908. Schwz. Bauztg. 1908. No. 12, S. 156. —n.

Die Ergebnisse der Basismessung durch den Simplontunnel vom 18. bis 23. März 1906. Schwz. Bauztg. 1908. No. 11, S. 131.

Bestimmung der genauen Entfernung der Tunnelendfixpunkte nach Fertigstellung des Tunnels mittelst Mefsdrähten von 24 m Länge. Die Abweichung gegen die durch Triangulation gefundene Länge betrug 0,63 m. Gesamtmafslänge 20145,809 m. —n.

Tunnel pour chemins de fer sous la Détroit River (Etats-Unis et Canada). Gén. civ. vom 14. Dezember 1907, Bd. 52, No. 7, S. 105. Mit Abb.

Der Tunnel ist mit seinen Voreinschnitten und Zufahrtunneln 3834 m lang; davon kommen 787 m auf das zwischen den Uferlinien belegene Stück, welches seiner eigenartigen Bauweise wegen zu beachten ist. Es werden unter dem Flufs zwei zylindrische Röhren hergestellt, für jedes Gleis eine. Sie haben je 6 m lichten Durchmesser und werden in 8 m Abstand von Mitte zu Mitte in einen unter der Flufssohle ausgebaggerten Einschnitt gelegt. Dies erfolgt in Längen von 78,75 m. Die Stahlblechhaut der Zylinder wird aufsen und innen mit Beton umhüllt. H—e.

The Detroit River tunnel. Am. Scientf. vom 21. Dezember 1907, S. 458.

Die Herstellungsweise dieses Tunnels wird eingehend beschrieben und die Beschreibung durch Abbildungen erläutert. Eine schwimmende Baggermaschine dient zur Aushebung des Grabens im Flufsbett, in welchem die stählernen Tunnelröhren von 23′ Durchmesser und 260′ Länge nacheinander versenkt werden. Längs des Grabens werden Pfahlreihen eingerammt und die Pfähle gekappt, die den Röhren als Stützen dienen. Die Enden der Röhren werden mit hölzernen Schotten verschlossen, um sie wasserdicht zu machen. Die zunächst auf dem Wasser schwimmenden Röhren werden durch Zugketten in ihre richtige Lage gebracht. Nahe an jedem Ende der Röhren befinden sich 2 Luftzylinder, durch welche der Sitz der Röhren genau reguliert wird. Schleusen in den Schottenhäuptern gestatten das allmähliche Einlassen von Wasser, damit sich die Röhren langsam festsetzen können. Z.

Opening of the Hudson River tunnel system. Am. Scientf. vom 22. Februar 1908, S. 124.

Am 25. Februar 1908 wird der erste Teil des von der Hudson- & Manhattan-Eisenbahngesellschaft unter dem Hudson erbauten Tunnelnetzes dem Verkehr übergeben werden. Er besteht in dem Zwillingstunnel, welcher von Hoboken nach der 19. Strafse von New York in einer Länge von 7,6 km sich erstreckt. Aus der interessanten Beschreibung des Tunnels ist zu entnehmen, dafs derselbe bereits im Jahre 1874 in Angriff genommen, aber 1882 infolge eines Wassereinbruches, bei dem 22 Arbeiter umkamen, wieder aufgegeben wurde, nachdem 2000′ des nördlichen Tunnels vollendet waren. Im Jahre 1890 nahm eine englische Gesellschaft den Tunnelbau wieder auf, verliefs aber die Arbeit, nachdem sie dieselbe etwa 4000′ vorgetrieben hatte. Bis zum Jahre 1902 ruhte das Unternehmen und wurde dann ununterbrochen zu Ende geführt. Z.

Inauguration of electric trains under the Hudson and East Rivers. Am. Scientf. vom 18. Januar 1908, S. 39.

Am 4. Januar 1908 wurde die erste Fahrt durch den Hudsonriver-Tunnel von Hoboken nach der Christopher Street-Station ausgeführt und die 3,2 km lange Strecke in 7 Minuten zurückgelegt. Die neuen Stahlwagen dieser Strecke sind mit Seiten- und Endtüren versehen und werden pneumatisch von einer Stelle des Wagens aus bedient.

Am 9. Januar 1908 fuhren die ersten Züge durch die beiden Tunnel unter dem East River vom Broodway nach Borough Hall (Brooklyn). Die Fahrtdauer von Borough Hall (Brooklyn) nach der Batterystation in New York beträgt 4 Minuten, von letzterer Station gehen die Züge auf der Untergrundbahn längs der Lenox Avenueroute unter dem Harlem River nach dem Endbahnhof in Bronx Borough. Die Entfernung von Borough Hall nach dem Bronx-Park-Bahnhof beträgt etwa 22 km, die Fahrtdauer 57 Minuten. Z.

La ventilation des tunnels sous l'East River du Métropolitain de New York. Gén. civ. vom 18. Januar 1908, Bd. 52, No. 12, S. 203. Mit Abb.

Mitteilung, entnommen dem *„Engineering Record"* vom 5. Oktober 1907. H—e.

The Pennsylvania Tunnel excavation beneath Manhattan completed. Am. Scientf. vom 25. Januar 1908, S. 54.

Nach dreijähriger ununterbrochener Arbeit wurde die Aufgabe, 2 Tunnel der Pennsylvania-Bahn vom North River nach dem East River unter Manhattan Island anzulegen, gelöst. Sie bilden die Fortsetzung von 2 Tunneln, die unter dem North River erbaut wurden und erstrecken sich über die ganze Insel, der eine unter der 32., der andere unter der 31. Strafse. Letzterer ist seit einigen Wochen schon vollendet, während ersterer am 11. Januar eingeweiht wurde. Es wird als anerkennenswert für die unternehmende Gesellschaft hervorgehoben, dafs während der dreijährigen ununterbrochenen Arbeit und im Hinblick auf die schwierige Ausführung der Strafsenverkehr auch nicht eine Stunde gestockt hat. Z.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Erfahrungen über Unterlagsplatten aus elastischem Material als Zwischenlagen beim Eisenbahnoberbau. Von Bahnmeister I. Kl. E. Müller. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 18, S. 286.

Es wird die Verwendung von Filz-, Leder- und Gewebebauplatten besprochen. —r.

Wellenförmige Schienenabnutzung. Dinglers J. 1908. Bd. 323, Heft 9, S. 141/142 nach Street R. J. 1907. II, S. 506/508.

Beziehungen zwischen der wellenförmigen Abnutzung und der Materialhärte sind durch Proben nicht nachzuweisen gewesen.

Note sur la constitution de la voie aux Etats-Unis. Rev. gén. d. chem. Dezember 1907, S. 503. Mit Abb.

Beschreibung der auf den Bahnen der Vereinigten Staaten verwendeten Schienen, Schwellen, Unterlagplatten, Laschen, Schrauben usw. einschl. der Ausrüstung für elektrische Bahnen, Gleisverbindungen und Weichenstellvorrichtungen.

Brücken-Schienenstofs von Marriott. Engg. vom 21. Februar 1908, S. 257. Mit Abb.

Ein Versuch mit diesem Stofs auf der Midland and Great Northern Joint Railway war sehr zufriedenstellend. O.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschliefslich Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Lokomotivstationen nordamerikanischer Eisenbahnen. Von Prof. Dr.-Ing. Blum und Reg.-Baumeister Giese. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 6, S. 201. Mit Abb.

Besprechung der maschinellen Einrichtungen der amerikanischen Lokomotivstationen zur Kohlen-, Wasser- und Sandversorgung, des Aufbaues und der Ausstattung der Lokomotivschuppen und der mit ihnen verbundenen Anlagen. B.

Raumbewegliche Förderer. Von Georg v. Hanffstengel, Leipzig. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 4, S. 121. Mit Abb.

Beschreibung verschiedener beweglicher Fördereinrichtungen. B.

Elektrische Kraft in Güterschuppen. Von H. Henderson, Ingenieur der North Eastern Ry. Railw. Gaz. vom 24. Januar 1908, S. 85 und folgende Hefte.

Wath concentration yard. Railw. Gaz. vom 27. März 1908, S. 290.

Ein neuer Rangierbahnhof der englischen Great Central-Bahn im Kohlengebiet.

Das neue Hallendach des Charing Cross-Bahnhofs in London. Engg. vom 7. Februar 1908, S. 174 und 21. Februar, S. 234. Mit Abb.

Nach dem teilweisen Einsturz des alten Daches im Dezember 1905 wurde ein neuer Entwurf aufgestellt. Der Abbruch des alten Daches, die Konstruktion und der Aufbau des neuen Daches werden beschrieben. O.

f) Werkstattsanlagen.

Building wooden Freight cars. Canadian Pacific railway. Am. Eng. and Railr. J. vom Februar 1908, S. 43—68.

Beschreibung mit vielen photographischen Abbildungen der Werkstätten-Anlagen der genannten Bahngesellschaft zu Angus, Montreal. —n.

Repairing Steel freight cars. Am. Eng. and Railr. J. vom Januar 1908, S. 1.

Beschreibung einer Wagenreparaturwerkstätte der Pittsburgh & Lake Erie-Bahn zu Mc. Kees Rocks, Pa. —n.

Ateliers pour la réparation du matériel de chemins de fer aux Etats-Unis. Gén. civ. vom 1. Februar 1908, Bd. 52, No. 14, S. 239. Mit Abb.

Bei der schnellen Entwicklung der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten mufsten auch die Werkstätten vielfach erweitert oder umgebaut werden. Meist wurde das letztere oder auch ein Neubau an anderer Stelle vorgezogen, zumal dabei in der Regel elektrischer Werkstättenbetrieb eingeführt wurde. Beschreibung mehrerer neuer amerikanischer Eisenbahnwerkstätten. Vergleiche Vortrag von G. A. Damon im Canadian Railway Club, abgedruckt in „*Engineering Record*“ vom 11. Januar 1908. H—e.

Failures of reinforced concrete chimneys and recommendations for design and construction. Engg. News vom 9. Januar 1908, Bd. 59, No. 2, S. 26. Mit Abb.

Hervorgehoben wird u. a. die übliche Herstellung der Schornsteine aus einer äufseren und inneren Schale, von denen die letztere nur auf ein Drittel der Höhe des Schornsteins hochgeführt zu werden pflegt. Diese plötzliche Verringerung des Querschnitts gibt leicht Anlafs zum Entstehen von Rissen. H—e.

Anordnung von Eisenbahnwerkstätten. Mit Lageplänen mehrerer neuerer amerikanischer Ausführungen. Railw. Gaz. vom 24. Januar 1908, S. 77.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Der Eisenbahnbau. Leitfaden für den Unterricht an den Tiefbauabteilungen der Baugewerksschulen und verwandten technischen Lehranstalten. Von A. Schau, Kgl. Baugewerksschuldirektor, Nienburg i. W. Leipzig 1908. Verlag von B. G. Teubner.

I. Teil. Allgemeine Grundlagen. Bahngestaltung. Grundzüge für das Anlegen der Bahnen. Mit 134 Abb. Preis 3,60 M.

Der Leitfaden behandelt in sehr klarer, leichtverständlicher Weise den gesamten Eisenbahnbau unter Vermeidung aller entbehrlichen Fremdwörter. Stets werden die Vor- und Nachteile verschiedener Einrichtungen besonders hervorgehoben und auf den eigentlichen Zweck derselben hingewiesen. Das Buch beginnt mit der Angabe der Bahngattungen, den amtlichen Vorschriften und Vereinbarungen, sowie den einschläglichen gesetzlichen Bestimmungen und geht dann zum Bahnbau selbst, Herstellung des Bahnkörpers, des Oberbaues, der Gleisverbindungen und Nebenanlagen auf der freien Strecke über. Zum Schlufs werden die Grundsätze für die Anlage von Bahnen besprochen.

II. Teil. Stationsanlagen und Sicherungswesen. Mit 100 Abb. Preis 2,80 M.

Nach einer allgemeinen Angabe über den Zweck der Stationen folgt die Einteilung der Bahnhofsanlagen nach dem besonderen Bedürfnis des Verkehrs usw. Die Bahnhofseinrichtungen werden eingehend behandelt und durch Abbildungen der Gleisanlagen, Weichen, Schiebebühnen und Drehscheiben ergänzt. Ein Abschnitt betrifft die verschiedenartige Gestaltung und Einrichtung der Hauptstationen mit ihren besonderen Anlagen für den Personen- und Güterverkehr, der kleineren Zwischen-, Endstationen und Haltestellen. Am Schlufs findet sich eine Besprechung der Signal- und Sicherungsanlagen, Weichensicherung, Stellwerke, Blocksysteme usw. Der Leitfaden dürfte sich besonders für den Unterricht der vielen nicht akademisch vorgebildeten Beamten der Eisenbahn-Verwaltung eignen. B.

Die Anatolische Bahn. Von Bau- und Betriebs-Inspektor Denicke. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 7, S. 127. Mit Abb.



Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die Bahnen in Kleinasien, im besonderen der Anatolischen Bahn. B.

Ueber die Krivaja-Waldbahn in Bosnien. Von Betriebsdirektor Liebmann. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 8. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. Verfasser bespricht den Bau dieser Waldbahn zum Fortschaffen des geschlagenen Holzes in gebirgiger Gegend, um zu zeigen, wie man trotz schwieriger Bau- und Betriebsverhältnisse mit geringen Mitteln Bahnen herzustellen vermag, die sich aufserordentlich grofsen Betriebsleistungen gewachsen zeigen. B.

Progress of the „Key West Railroad“. Am. Scientf. vom 15. Februar 1908, S. 106.

Von Miami (Florida) wurde unlängst ein Zug nach Knights Key abgelassen. Daraus ist zu entnehmen, dafs der gröfsere Teil der über das Meer gehenden Eisenbahn von Florida nach Key West vollendet ist. Die Gesamtlänge der Linie beträgt 250 km; etwa die Hälfte der Linie ist über das offene Meer gebaut, und dadurch wird ein grofser Aufwand an Dämmen und Brücken bedingt. Der praktische Wert des Unternehmens liegt in der Abkürzung des Weges von Kuba nach Miami um 10 Stunden. Die Florida Keys, über welche die Bahn gebaut wird, bestehen in einer Anzahl kleiner, meist unbewohnter Inseln. Z.

Die Eisenbahnen Kanadas. Von J. L. Payne. Railw. Gaz. vom 7. Februar 1908, S. 125 (siehe auch Heft vom 14. Februar 1908, S. 151).

Vorwiegend statistische Angaben.

Die Eisenbahnen auf Newfoundland. Railw. Gaz. vom 20. März 1908, S. 269.

Die Eisenbahnen in Peru. Von J. R. Cahill. Mit Karte und Abbildungen. Railw. Gaz. vom 21. Februar 1908, S. 174.

Die Bahn vom roten Meere nach dem Sudan (von Port Soudan bei Suakin nach Atbara). Railw. Gaz. vom 28. Februar 1908, S. 198.

Kurze Beschreibung.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

Elektrische Lokomotiven für 2000 Volt Gleichstrom. Ztg. D. V.-E. 1908. No. 16, S. 258.

Die Lokomotiven sind gebaut für die Beförderung von Erzen auf der 14,2 km langen Meterspurbahn von dem Hochofenwerk Moselhütte in Maizières (Lothr.) nach der Eisenerzgrube St. Marie, die auf 3,5 km Länge in Steigungen von 20—30 v. T. ungefähr 80 m Höhenunterschied zu überwinden hat. Die in den Siemens-Schuckert Werken erbauten vierachsigen Drehgestellokomotiven haben der *„Zeitschrift Elektr. K. u. B.“* zufolge eine Gesamtstundenleistung von 640 PS. —r.

Ein neuer benzinelektrischer Motorwagen. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 18, S. 293.

Der von der General Electric Co. Schenectady im Verein mit Wason Manufacturing Co. in Springfield, Mass., hergestellte Wagen ist für die Personenbeförderung auf der Delaware und Hudson Railway bestimmt. Der Benzinmotor, der 100 PS entwickeln kann, treibt eine 90 Kilowatt-Gleichstrommaschine an, die den elektrischen Strom von 250 Volt Spannung und 360 Ampère für den elektrischen Motor des Wagens liefert. Die Stromstärke kann beim Anfahren auf 800 Ampère gesteigert werden. Der Wagen legte bei der Probefahrt eine Strecke von 78 Meilen mit 23 Haltestellen zurück. Die Fahrgeschwindigkeit schwankte nach den Steigungsverhältnissen zwischen 23 und 56 Meilen in der Stunde. —r.

Beitrag zur Ausmittelung des Kulissenantriebes bei der Heusinger- (Walschaert-) Steuerung. Von Prof. L. Baudifs in Wien. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 4, S. 141.

Längere theoretische Abhandlung. B.

Die neueren Lokomotiven der North-Eastern-Eisenbahn in England. Von Charles S. Lake, London. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 5, S. 161. Mit Abb.

Beschreibung der neuerdings von der genannten Gesellschaft in Gebrauch genommenen 2/4—2/5 und 3/5 gekuppelten Schnellzuglokomotiven. B.

Locomotive compound à grande vitesse de la Compagnie des Chemins de fer de l'Est. Gén. civ. vom 18. Januar 1908, Bd. 52, No. 12, S. 193. Mit Abb.

Die französische Ostbahn hat im Jahre 1906 die ersten Personenzug-Lokomotiven von einer neuen Bauart in Dienst gestellt, welche bestimmt sind, auf den grofsen Linien ihres Netzes die Züge des internationalen Schnellverkehrs mit gröfserer Geschwindigkeit und gröfserer Zugbelastung als bisher zu befördern. Von diesen Lokomotiven, im ganzen 50, sind 32 bis jetzt im Dienst, 18 noch im Bau. Sie haben drei gekuppelte Achsen und ein Drehgestell mit zwei Laufachsen. H—e.

Steel passenger equipment. The underframe, part II. Am. Eng. and Railr. Journ. 1908. S. 12.

Fortsetzung einer Abhandlung im Jahrgang 1907, S. 210 und 453—461; enthält Berechnung des Untergestells auf Grund der auf dasselbe wirkenden Kräfte. —n.

Locomotive Feed water Heater. Am. Eng. and Railr. Journ. Februar 1908, S. 71/72.

Beschreibung eines Speisewasservorwärmers bei einer Lokomotive der Central of Georgia Railway. Das Wasser wird vorgewärmt in Röhren enthaltenden Behältern zur Seite des Kessels mittelst des Abdampfes der Speise- und Luftpumpen und eines Teils von den Zylindern und gelangt von da in ein Röhrensystem in der Rauchkammer, von wo es zum Kessel geführt wird. —n.

A high-power European Locomotive. Am. Scientf. vom 15. Februar 1908, S. 108.

Es wird die unlängst in Bayern für die Staatsbahn dieses Landes konstruierte Lokomotive, welche als die kräftigste bisher in Europa konstruierte bezeichnet wird, beschrieben. Nach Ansicht des Verfassers ist man bei der mit Ueberhitzer versehenen Verbundmaschine amerikanischen Vorbildern gefolgt. Z.

The testing of a locomotive. Am. Scientf. vom 22. Februar 1908, S. 126.

Es wird das neue Verfahren, welches bei der Pennsylvania-Eisenbahn für die Prüfung vor der Abnahme der mächtigen Schnellzugslokomotiven eingeführt werden soll, beschrieben. Seit dem 19. November 1906 werden diese Versuche 3 mal wöchentlich von einer 16 Mann starken Abteilung in einer hierzu besonders angelegten Werkstatt vorgenommen. Z.

Double-door for Subway Congestion. Am. Scientf. vom 7. März 1908, S. 162.

Die einzige Möglichkeit zur Beschleunigung des Verkehrs bei der New Yorker Untergrundbahn wird in der Wageneinrichtung gefunden. Es wird empfohlen, die gegenwärtig im Betrieb befindlichen Wagen mit doppelten Türen am Ende jedes Wagens einzurichten, so dafs der Strom der ein- und aussteigenden Reisenden getrennt werden kann. Ferner soll das gegenwärtig noch gebräuchliche Oeffnen der Türen mit der Hand durch pneumatisch wirkende Türöffner und Türschliefser ersetzt werden. Z.

Résultats obtenus en service par les nouvelles locomotives compound à 4 cylindres et à 2 bogies moteurs de la compagnie du chemin de fer du Nord. Rev. gén. d. chem. Februar 1908. S. 81. Mit Abb.

Die französische Nordbahn hatte zur Vermeidung der Vorspannlokomotiven im Güterzugdienste auf den Strecken Leus—Valenciennes—Hirson und Leus—Busigny—Stirson (Steigungen bis 1:80) 2 Lokomotiven, 2×3/4 gek. (mit 2 Dampfdrehgestellen) erbaut, von denen die eine auf der Lütticher Ausstellung ausgestellt war (vergl. Rev. gén. d. chem. 1905, II, S. 120). Die während eines halben Jahres veranstalteten Parallelversuche, zwei 2×3/4

gek. Lokomotiven einerseits und einer Reihe von Gruppen, bestehend aus je einer 4/4 und 3/3 gek. Lokomotive, andererseits, ergaben so günstige Resultate für die 2×3/4 gek. Lokomotiven, dafs die Nordbahn den Bau weiterer 16 solcher Lokomotiven beschlofs. Bei den neuen Lokomotiven wurden einige Kessel- und Maschinenteile (Dampfentnahmerohr, Regler, Dampfleitungen und Umsteuerungsvorrichtung) abgeändert.

Special Service Railway Wagons. Engg. vom 24. Januar 1908, S. 113. Mit Abb.

Beschreibung von 4 achs. Güterwagen mit Drehgestellen für Sonderzwecke der Lancashire and Yorkshire Eisenbahn. O.

Zahnrad-Lokomotive für die Villa Nova De Gaya Eisenbahn in Portugal. Engg. vom 14. Februar 1908, S. 212. Mit Abb.

Diese Lokomotive für die portugiesische Spur von 1676 mm, besitzt zwei Reibungsachsen und eine Zahnradachse, die untereinander gekuppelt sind und zieht auf Steigungen 1 : 8 Zuglasten von 45 bis 53 Tonnen. Gebaut wurde sie von A. Borsig in Tegel bei Berlin. O.

Die Dampflokomotiven der Gegenwart. Von Robert Garbe, Berlin. Julius Springer. 24 M. Engg. vom 21. Februar 1908, S. 238.

Besprechung des bekannten Buches, von dem eine baldige englische Uebersetzung gewünscht wird. O.

Grues roulantes à vapeur de 50 tonnes de la Compagnie d'Orléans. Rev. gén. d. chem. Februar 1908. S. 164. Mit Abb.

Beschreibung eines fahrbaren Eisenbahndampfkranes (50 t Tragkraft) zum Aufgleisen von Eisenbahnfahrzeugen.

Note sur un dispositif d'allumage instantané des laternes à gaz incandescence experimenté à la Compagnie des chemins de fer de l'Est. Rev. gén. d. chem. Februar 1908. S. 127. Mit Abb.

Beschreibung der Versuchseinrichtung mittels Elektrizität Gaslampen (Gasglühlicht) in Eisenbahnwagen von einer Stelle aus anzuzünden.

Essais de tiroirs de distribution en foute sur les locomotives de la compagnie d'Orleans. Rev. gén. d. chem. Januar 1908. S. 31. Mit Abb.

Die im Jahre 1902 bei 20 Lokomotiven angestellten Versuche, statt der Rotgufsflachschieber solche von Gufseisen zu verwenden, ergaben gute Resultate. Bis Ende 1906 waren bei 141 Lokomotiven die Rotgufsschieber durch gufseiserne ersetzt. Beschreibung, Abbildung und Versuchsergebnisse einer Schieberentlastungsvorrichtung (Bauart Richardson), mit der 35 Lokomotiven ausgerüstet sind.

Note sur un appareil en service sur le réseau de l'état destiné à faciliter le déchargement des wagons servant au transport des grands bois. Rev. gén. d. chem. Januar 1908. S. 37. Mit Abb.

Vorrichtung, um die Seitenrungen bei Langholzwagen umlegen zu können, ohne dafs Arbeiter Gefahr laufen, von den herabfallenden Balken verletzt zu werden.

Locomotive for Railway Motor-Car der Lancashire und Yorkshire Eisenbahn. Engg. vom 7. Februar 1908, S. 182. Mit Abb.

Die zweiachsige Lokomotive ist selbstständig; das eine Ende des angehängten Wagens für 56 Fahrgäste ruht mit den verlängerten Mittelträgern drehbar auf der Lokomotive, deren Gewicht mit dem anteiligen Wagengewicht 33200 kg beträgt. Die Aufsenzylinder haben 305 mm Durchmesser, 406 mm Hub; die Räder einen Durchmesser von 1135 mm. Die Lokomotive kann auch vom rückwärtigen Ende bezgl. Dampfzulafs, Dampfpfeife und Bremsen bedient werden. O.

Zugheizung auf den elektrisch betriebenen Teilstrecken der New York Central und der New York—New Haven usw. Bahn. Railw. Gaz. vom 27. März 1908, S. 296.

Der Heizdampf wird durch einen in der elektr. Lokomotive aufgestellten Dampfkessel geliefert.

Gas-elektrischer Motorwagen der General Electric Co. Railw. Gaz. vom 14. Februar 1908, S. 153.

Die Aera des Stahls und die Abnahme in der Verwendung des Holzes im Wagenbau. Von Arthur M. Waitt. Railw. Gaz. vom 7. Februar 1908, S. 129.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Das Verkehrswesen Vorderindiens. Von Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Blum. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 5, S. 82. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages über die Verkehrsverhältnisse Vorderindiens und die Bahnausrüstungen. B.

Versuche mit der automatischen Vacuum-Güterzug-Schnellbremse. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 5, S. 90, Heft 6, S. 107. Mit 3 Tafeln und 9 Abb.

Mitteilung nach dem Bericht der Vacuum Brake Compagnie Limited in London, bezw. deren General-Repräsentanz in Wien über die in der Nähe von Wien, sowie auf der Arlbergstrecke vorgenommenen Versuche. B.

Siemens-Bremse vereinfachter Bauart. Von Ing. A. Mykisch. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 4, S. 144. Mit Abb.

Beschreibung einer Veränderung an der Siemens-Bremse, durch welche die Anlage selbst vereinfacht wird und welche gestattet, von der Lokomotive aus jederzeit die elektrische Leitung mit der Stromquelle und auch die Luftleitung auf ihren betriebsfähigen Zustand zu prüfen. B.

VI. Verschiedenes.

Lagerhaus der Süddeutschen Donau-Dampfschiff-fahrts-Gesellschaft in Wien. Von R. Dub. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 10, S. 361. Mit Abb.

Beschreibung der Anlage mit ihren verschiedenen Kranen und Ladevorrichtungen. B.

Schwimmkran von 140 t Tragfähigkeit (200 t Probelast), gebaut von der Duisburger Maschinenbau-A.-G. vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. Von W. Kaemmerer. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 8, S. 281. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung dieses Krans. B.

Die Materialprüfungsanstalt der Königl. Technischen Hochschule in Stuttgart. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 7, S. 241. Mit Abb.

Beschreibung der Baulichkeiten und besonderen Einrichtungen dieser Anstalt. B.

Schmiermittel. Ihre Herstellung, Verwendung und Untersuchung. Von Dipl.-Ing. Heinrich Rupprecht, Berlin. (Bibliothek der gesamten Technik, Band 86). Mit 59 Abb. im Text. Hannover 1908. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis brosch. 4,80 M, geb. 5,20 M. [V. D. M.]

Das Werkchen gibt in gedrängter Form einen ziemlich umfassenden Ueberblick über die Eigenschaften, die Herstellung, Verwendung und Prüfung der Schmiermittel. In einem Anhange sind die Lieferungsvorschriften der wichtigsten deutschen und einiger ausländischen Eisenbahnverwaltungen sowie die Analysendaten einiger auf dem Markt befindlichen Oele beigefügt.

Im Gegensatz zu den meisten anderen Veröffentlichungen über Schmiermittel legt die vorliegende Arbeit besonderen Wert auf die Verhältnisse des praktischen Betriebes, ohne indessen die chemischen Prüfungen zu vernachlässigen. Das Buch erscheint deshalb im besonderen geeignet, den Besitzern und Betriebsleitern industrieller Anlagen wertvolle Auskünfte bei der wichtigen und doch vielfach so sehr vernachlässigten Schmiermittel-Beschaffung und -Verwendung zu erteilen. A.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 500 **Beilage zu No. 749 (Band 63 Heft 5)** **1908**

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Fahrt durch den krummen Strang einer Weiche mit anschliefsender Krümmung gleichen Sinnes. Von Reg.-Baumeister Hans A. Martens-Posen und Friedr. Jaehn-Berlin. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 6, S. 120. Mit Abb.

Bezugnehmend auf Unglücksfälle beim Befahren von Weichen suchen die Verfasser darzulegen, wie die eigenartigen statischen und dynamischen Vorgänge, denen das Fahrzeug unterworfen ist, in ihrem Zusammentreffen, d. h. in der Summe ihrer Wirkungen, Entgleisungen herbeiführen können und wie letztere auf wissenschaftlicher Grundlage bezüglich ihrer Ursachen verhältnismäfsig einfach zu behandeln sind. B.

Wirtschaftliche Vorteile einer grofsen Zugkraft. Von Oberingenieur F. Zezula. Arch. f. Ebw. 1908. S. 316—330.

Der Verfasser empfiehlt als geeignetes Mittel zur Verringerung der immer mehr ansteigenden Betriebskosten Einschränkung der Zugzahl und Bildung möglichst schwerer Züge mit leistungsfähigen Maschinen. Fr.

Automotrices électriques sans impériale de la Compagnie générale parisienne de tramways. Gén. civ. vom 8. Februar 1908, Bd. 52, No. 15, S. 254. Mit Abb.

Die oben genannte Trambahn-Gesellschaft ist im Begriff, einige Linien zu elektrisieren, welche vom Chatelet nach den südöstlichen Vororten (Ivry, Bicètre, Choisy usw.) gehen. Dabei kommt auf den äufseren Linien obere Stromzuführung (trolley), auf den inneren unterirdische (caniveau) zur Anwendung, und es sind neue Wagen eingestellt. Diese sind 12,3 m lang und ruhen auf zwei zweiachsigen Drehgestellen; sie haben je 57 Plätze, 19 davon I. Klasse, darunter 12 Sitzplätze, 38 II. Klasse, davon 18 Sitzplätze. In der Mitte der Wagenlänge ist ein Flur angeordnet, welcher durch eine Glaswand nach den Klassen geteilt ist und seitlich Schiebetüren für den Zu- und Abgang der Fahrgäste hat. H—e.

A railway weed burning machine using gasoline for fuel. Engg. News vom 2. Januar 1908, Bd. 59, No. 1, S. 14. Mit Abb.

Auf amerikanischen Eisenbahnen, wo die Arbeitskräfte für Bahnunterhaltung oft schwer zu beschaffen sind, hat man Maschinen hergestellt, welche das auf den Gleisen wachsende Gras und Unkraut durch Entzündung vernichten. Diese Maschinen werden meistens durch Lokomotiven auf den Gleisen vorgetrieben; die neueste Maschine ist aber mit einem Gasolin-Motor versehen, macht also die Lokomotive entbehrlich und arbeitet sehr sparsam. Sie ist von der Common Wealth Steel Co. in St. Louis, Mo., für die Union Pacific Ry gebaut. H—e.

The mysterious Railway disasters in England. Am. Scientf. vom 14. Dezember 1907, S. 439.

Der Artikel beschäftigt sich mit den in England vorgekommenen Eisenbahnunfällen bei Salisbury, Shrewsbury und Grantham, welche unaufgeklärt geblieben sind. Die Entgleisungen kamen in Salisbury und Shrewsbury in Kurven, bei Grantham auf grader Strecke vor. Es werden die Möglichkeiten besprochen, dafs die Führer von Ohnmachtsanfällen oder Schlaf befallen wurden, die Bremsen versagten oder Schwankungen der heutigen grofsen Lokomotiven, veranlafst durch das plötzliche Umlegen der Steuerung die Ursachen gewesen sein können. Z.

Heavy trafic through the newly-opened Hudson Tunnel. Am. Scientf. vom 7. März 1908, S. 162.

Die Eröffnung des Zwillings-Tunnels unter dem Hudson hat den Wert des neuen Unternehmens vollständig erwiesen, denn es wurden innerhalb der ersten 24 Stunden nach Eröffnung 70 000 Personen hin und zurück unter dem Flusse befördert. Abgesehen davon, dafs der neue Weg von grofser Wichtigkeit für die Reisenden ist, welche aus weitentfernten Gegenden auf überseeischen Linien fahren, die ihren Endpunkt in Jersey City haben, liegt die gröfste Bedeutung in der unterirdischen Fahrt nach New Jersey, weil dadurch die reizenden Wohnstädte und Gegenden jenes Staates in direkte Verbindung mit dem Geschäftsviertel von New York gebracht werden. Z.

Entgleisung eines Normalspur-Eisenbahnzuges durch Wind bei Marshall in Colorado. Kurze Notiz in Railw. Gaz. vom 21. Februar 1908, S. 180.

Metropolitan District Railway in London. Engg. vom 21. Februar 1908, S. 259.

Die Ergebnisse der Elektrisierung dieser Eisenbahn sind bisher noch nicht zufriedenstellend gewesen.

The Electrification of Railways. Engg. vom 31. Januar 1908, S. 155.

Auszug aus einem Vortrag des Professors Gisbert Kapp über die Elektrisierung von Eisenbahnen unter Anwendung von Gleichstrom, Drehstrom und einphasigem Wechselstrom. O.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Versuche an einem raschlaufenden Dieselmotor. Von Chr. Eberle, München. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 5. S. 178. Mit Abb.

Mitteilung über die an einem vierzylindrigen Dieselmotor von 300 PS mit 400 Umdr./Min. des Werkes Augsburg der Vereinigten Maschinenfabriken Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg ausgeführten Versuche. B.

Beitrag zur Kenntnis des Wirkungsgrades trockener Luftkompressoren. Von Dr.-Ing. W. Heilmann, Essen. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 6, S. 208. Mit Abb.

Mitteilung über Versuche, die vom Verfasser auf Anregung des Prof. Dr. Mollier an der Kompressorenanlage des Maschinenlaboratoriums der Techn. Hochschule zu Dresden im Sommer 1903 ausgeführt worden sind. B.

Versuche über die Zündgeschwindigkeit explosibler Gasgemische. Von Dr.-Ing. A. Nägel, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 7, S. 244. Mit Abb.

Für die Theorie des Wärmevorganges in der Gasmaschine ist die Zündgeschwindigkeit der im Zylinder zur Verbrennung gelangen-

den Gasladung von besonderer Wichtigkeit. Neben einer gröfseren Zahl dahin gerichteter Versuche sind solche auch in dem Maschinenlaboratorium der Techn. Hochschule in Dresden angestellt, über die Verfasser eingehend berichtet. B.

Ladevorgang und Regelung der Körting'schen Zweitaktmaschine. Von A. Willmer, Hannover. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 7, S. 261. Mit Abb.

Verfasser schildert sehr eingehend den Lade-, Mischungs- und Verbrennungs-Vorgang in den Körting'schen Zweitaktmaschinen. B.

Schnellerer Leerlauf beim Drehen von Kurbelachsen und anderen nichtrunden Werkstücken. Von J. Grimme, Bochum. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 8, S. 301. Mit Abb.

Als Mittel, dies zu erreichen, will Verfasser irgendwo auf der Hauptspindel der Drehbank oder auf eine gleich schnell angetriebene Hilfsachse einen Nocken aufsetzen, der einen Hebel betätigt, welcher den Arbeitsriemen ausrückt und einen schnellaufenden Riemen auf die Arbeitscheibe der Maschine schiebt. B.

Die Durchbiegung rotierender Schraubenfedern. Von J. Zvonicek, Prof. in Brünn. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 8, S. 303.

Verfasser bespricht ein einfacheres Verfahren, die Dehnung einer zur Drehachse senkrecht stehenden und mit ihr in derselben Ebene befindlichen Schraubenfeder unter Berücksichtigung der Schwungkräfte zu ermitteln. B.

Rohrbruchventile. Von Georg W. Koehler in Darmstadt. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 11, S. 414. Mit Abb.

Auf Veranlassung des Vereins deutscher Ingenieure hat Verfasser eine Anzahl der bekanntesten Rohrbruchventile geprüft und berichtet darüber, nach Beschreibung der angewandten Prüfeinrichtungen. Er gibt gleichzeitig einen Ueberblick über die in den letzten fünf Jahren auf diesem Gebiet gemachten Fortschritte. B.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Die Berechnung der Durchbiegung von Stäben, deren Material dem Hooke'schen Gesetze nicht folgt. Von Professor Eugen Meyer, Charlottenburg. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 5, S. 167.

Betrachtungen über die in dieser Richtung von verschiedenen Seiten ausgeführten Versuche mit anschliefsenden theoretischen Berechnungen. B.

Versuche mit Eisenbetonbalken von C. Bach. Von K. Bernhard. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 6, S. 228. Mit Abb.

Bericht über die in der Materialprüfungsanstalt der Kgl. Technischen Hochschule in Stuttgart mit Eisenbetonbalken ausgeführten Versuche. B.

Messungen von Gasmengen mit der Drosselscheibe. Von Dr.-Ing. A. O. Müller. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 8, S. 285. Mit Abb.

Verfasser, Lehrer an der Maschinenbauschule in Leipzig, bespricht seine Versuche, die Gasmengen einer Rohrleitung mit einer Drosselscheibe zu messen. B.

Berechnung von gekrümmten Stäben. Von A. Baumann, Zwickau. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 9, S. 337.

Ausführliche theoretische Besprechung. B.

Lagerung von Kohlen unter Wasser. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 27, S. 441.

Beschreibung einer solchen neuerbauten Anlage bei Chicago. Die Kohlenvorräte werden dadurch insbesondere vor Zerstörung durch Verwitterung und Selbstentzündung geschützt. —r.

The Pennsylvania Railroad and the steel rail problem. Am. Scientf. vom 22. Februar 1908, S. 122.

Die Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft hat neuerdings 55 000 t Stahlschienen für 1908 in Bestellung gegeben, die unter ganz besonderen neuen Bedingungen gewalzt werden sollen. Ein Komitee von Sachverständigen, welches nicht allein aus Eisenbahnbeamten sondern auch aus 2 der berühmtesten Stahlfabrikanten bestand, wurde zur Vornahme besonderer Studien über diese Frage im letzten Sommer eingesetzt.

Die neue Bestimmung sieht vor, dafs Schienen vollständig frei sein müssen von kleinen schädlichen mechanischen Fehlern und Rissen. Keine Schiene darf abgenommen werden, welche Defekte oder Blasen enthält, die ihre Stärke beeinträchtigen könnten. Die Methoden zur Untersuchung der neuen Schienen sind sehr sorgfältig durchgearbeitet. Es mufs unter anderem möglich sein, dafs man die Lage des Schienenmaterials im Ingot, aus dem sie hervorgegangen ist, feststellen kann; ein besonderer Stempel auf der Schiene soll dies zum Ausdruck bringen. Ein besonderes Komitee ist beauftragt worden, sich fortgesetzt auf dem Laufenden über die neuesten Fortschritte im Herstellungsverfahren zu halten, um bei Neubestellungen jederzeit in der Lage zu sein, das beste, was es an Schienen gibt, zu erhalten. Bei der Auftragerteilung hat die Eisenbahn die Stahlfabrikanten aufgefordert, auch sich an der Schienenlieferung, welche im Offenherd-Prozefs hergestellt werden, zu beteiligen, um die Unterschiede zwischen Offenherd- und Bessemerverfahren klarzulegen. Z.

A series of failure tests of full size compression members, made for the Pennsylvania line, west of Pittsburg, by C. P. Buchanan und **New tests of large compression members: the limits of column strength.** Engg. News vom 26. Dezember 1907, Bd. 58, No. 26, S. 685 und 702. Mit Abb.

Die schon seit einer Reihe von Jahren gemachten Zerdrückungs-Versuche mit Druckstäben von Brücken werden jetzt im Hinblick auf den Unfall bei Quebec veröffentlicht und von der Schriftleitung einer Besprechung unterzogen. H—e.

Cold rolled and cold drawn steel bars. Engg. News vom 16. Januar 1908, Bd. 59, No. 3, S. 63. Mit Abb.

In dem Pennsylvania State College sind Versuche darüber angestellt, ob die Zugfestigkeit des Stahls durch Walzen und Ziehen im kalten Zustande erhöht werden kann. Die Ergebnisse scheinen nicht ungünstig zu sein. H—e.

Das Abblättern des Materials bei Stahlrädern und Stahlschienen. Von L. Fowler. Railw. Gaz. vom 14. Februar 1908, S. 149.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen. Stellwerke.

Barrière de passage à niveau commandée électriquement par le passage du train. Gén. civ. vom 21. Dezember 1907, Bd. 52, No. 8, S. 121. Mit Abb.

Die elektrisch betriebene Barriere ist auf der elektrischen Bahn von Montreux nach dem Berner Oberland ausgeführt. Neben dem Stromzuführungs-Draht liegt auf einer Länge, welche von der Geschwindigkeit der Züge abhängt, ein zweiter Draht. Dieser steht mit dem elektrischen Mechanismus in Verbindung, der die Barriere schliefst, sobald er Strom erhält. Letzteres geschieht, sobald der Stromabnahme-Bügel des Zuges den zweiten Draht berührt. H—e.

Appareils d'enclenchement installés à la gare de Valenciennes (Nord). Trajecteurs hydrodynamiques Bianchi et Servettaz. Gén. civ. vom 8. Februar 1908, Bd. 52, No. 15, S. 256. Mit Abb.

Es hat das Bestreben obgewaltet, die körperliche Arbeit der Weichensteller möglichst zu verringern. Hierzu und zur Erhöhung der Betriebssicherheit schien die Anwendung von Druckwasser am geeignetsten. H—e.

More block signals; fewer accidents. Am. Scientf. vom 15. Februar 1908, S. 106.

Auf der gröfsten amerikanischen Eisenbahnlinie, der „Union Pacific", konnte im letzten Jahr eine Abnahme der Unglücksfälle um fast 60 pCt. festgestellt werden. Während im Jahre 1906 die Zahl der getöteten und verletzten Personen sich auf 2097 belief, betrug dieselbe im Jahre 1907 nur 1209. Man schreibt dieses günstige

Resultat der Einführung und Vermehrung der Blocksignale zu und besonders auch den Versuchen, die in dieser Richtung fortgesetzt gemacht werden, um die Aufmerksamkeit der Beamten zu prüfen.

Die Abnahme der Unfälle im Jahre 1907 ist besonders im Hinblick auf die Zunahme des Verkehrs bei der Union Pacific bemerkenswert, die 2,66 pCt. an Tonnenmeilen für Güter, 13 pCt. an Personenmeilen, mehr als 10 pCt. an Zugmeilen und 6 pCt. an der Gesamtmeilenzahl betrug. Ende 1907 waren 5000 Meilen ein- und doppelspuriger Gleise der Harriman-Linie mit automatischen Blocksignalen ausgerüstet.

Man ist ferner der Ansicht, dafs bei den amerikanischen Eisenbahnen hauptsächlich auch der Mangel an Disziplin die Hauptursache der häufigen Katastrophen ist und dafs sehr viel in den Vereinigten Staaten geschehen mufs, um die Beamten auf das Niveau der europäischen Beamten in dieser Hinsicht zu heben. Z.

Raven's cab signal. Vortrag von J. Pigg. Railw. Gaz. vom 6. März 1908, S. 221.

Ein seit 2 Jahren auf der englischen North Eastern-Bahn erprobtes Signalsystem, welches vermittelst elektrischer Kontakte den Lokomotivführer über Verhältnisse auf der Strecke unterrichtet.

Signaleinrichtungen an den East River-Tunneln des New Yorker Subway. Railw. Gaz. vom 13. März 1908, S. 245. Siehe auch Heft vom 20. März 1908, S. 271 (Hudson-Tunnel).

Note sur les signaux, enclenchements et appareils de sécurité des chemins de fer des États-Unis. Rev. gén. d. chem., Februar 1908, S. 92. Mit Abb.

Streckensicherungswesen auf den Bahnen der Vereinigten Staaten. Beschreibung der Signal- und Blockeinrichtungen.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Le Métropolitain de Paris. L'Etat actuel des lignes constituant le réseau concédé. Consistance du réseau complémentaire. Gén. civ. vom 25. Januar 1908, Bd. 52, No. 13, S. 214. Mit Abb.

Das erste Netz der Pariser Stadtbahn, genehmigt durch das Gesetz vom 30. März 1898, umfafst acht Linien mit der Gesamtlänge von rd. 86 km. Hiervon ist etwas über die Hälfte seit dem 15. November 1907 im Betriebe. Der Rest wird vor dem Ende des Jahres 1909 folgen. Inzwischen ist ein Ergänzungsnetz entworfen. Dieses wird in dem vorliegenden Bericht näher beschrieben. H—e.

The development of railway service in and about Buenos-Aires. Engg. News vom 16. Januar 1908, Bd. 59, No. 3, S. 64. Mit Abb.

Buenos-Aires, welches jetzt 1 100 000 Einwohner hat, ist in schnellem Aufschwunge begriffen. Demgemäfs mufste grofser Wert auf die Entwicklung der Strafsenbahnen gelegt werden. Man behielt aber so lange wie möglich den Pferdebetrieb bei. Erst 1897 wurde die erste elektrische Bahn gelegt; auch wurden neue Strafsenanlagen geschaffen, welche den schachbrettartigen Stadtplan diagonal durchschneiden. Die alten Gleise wurden mit neuen schweren Schienen versehen und weit ins Land sich erstreckende Vorortbahnen wurden entworfen. H—e.

Die Berliner Strafsenbahn-Verkehrsnot. Von Mattersdorf, Dipl.-Ing., Cöln. Berlin 1908. Julius Springer. Preis 2,40 M.

Der Verfasser bespricht die im Berliner Strafsenbahnverkehr bestehenden Schwierigkeiten, erörtert sodann die Tunnelentwürfe der Grofsen Berliner Strafsenbahn und tritt der an ihnen von Kemmann, Cauer, O. Blum geübten Kritik entgegen. Ca.

Strafsenbahnwagen. Dinglers J. 1908, Bd. 323, Heft 9, S. 141/142, nach Street R. J. 1907, II, S. 680/681.

Beschreibung von Wagen besonderer Bauart, um Bezahlung des Fahrpreises beim Eintritt zu bewerkstelligen. —n.

Berliner Brieftunnelbahn. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 29, S. 472.

Die Bahn soll das Briefpostamt in der Spandauer Strafse mit den Postanstalten auf den Bahnhöfen, und das Postamt am Potsdamer Bahnhof mit dem künftigen Postamt in der Französischenstrafse verbinden und zur Erleichterung der Beförderung von Briefbeuteln dienen. Die zweigleisige Bahn wird in einem dicht unter dem Pflaster herzustellenden Tunnel von 1,8 m lichter Breite und 0,75 m lichter Höhe gebaut. In der Mitte zwischen den Gleisen erhält der Tunnel eine Vertiefung, um seine Begehung durch einen Mann in gebückter Haltung zu ermöglichen. Der Betrieb ist elektrisch, die Züge bestehen aus vier Wagen, die je einen Briefbeutel aufnehmen können und durch eine Lokomotive mit einer Fahrgeschwindigkeit bis zu 40 km in der Stunde befördert werden. Die Kosten sind auf 1,7 Millionen Mark veranschlagt. —r.

Das Mc Adoo-Tunnelnetz unter dem Hudson. Von Dr. A. M. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 24, S. 381.

Beschreibung dieses Netzes, das aus 4 Tunneln besteht, von denen zwei in 2 km Entfernung unter dem Hudson die in Hoboken und Jersey City endigenden Eisenbahnen mit New York und der dritte am Ufer von New Jersey die beiden ersten Tunnel verbinden. Der vierte Tunnel, der sich an den südlichen Tunnel unter dem Hudson anschliefst, unterfährt den volkreichen Teil der Stadt New Jersey City und mündet in die nach Newark führenden Gleise der Pennsylvaniabahn. Die Tunnels bestehen sämtlich aus zwei für je ein Gleis bestimmten Stahlröhren, die inwendig mit Beton verkleidet sind. Die Leistungsfähigkeit der beiden Unterwassertunnels wird auf tägliche Beförderung von einer Million Menschen angegeben. Die Kosten betrugen 70 Millionen Dollars. Der nördliche Tunnel unter dem Hudson ist anfangs März dem Betriebe übergeben. —r.

Die Schwebahn-Probestrecke am Rosenthaler Tor in Berlin. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 15, S. 237.

Nähere Mitteilungen über die Anordnung dieser Strecke, mit Abbildungen. —r.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

A unique aerial tramway used in the construction of Chicago's Lake tunnel. Am. Scientf. vom 25. Januar 1908, S. 56.

Diese Kabelbahn wurde zur Beförderung von Menschen und Material nach und von einer Verbindungsstelle des Südwest-Land- und Seetunnels — eines Teils der Chicagoer Wasserleitung — angelegt. Sie besteht aus eisernen Fachwerkstürmen von 35 ′ Höhe, die eine Drahtseilbahn bis auf 8000 ′ in den See hineintragen. Die Kabelbahn war unbedingt erforderlich wegen der Jahreszeit, da es in dieser wegen der stürmischen Witterung unmöglich ist, mit Kähnen nach der Verbindungsstelle zu gelangen. Der Betrieb erfolgt elektrisch mit 25pferdigen Wechselstrommotoren. Die Stahleimerwagen tragen $^1/_2$ Tonne und haben 10 Kubikfufs Inhalt. Der Personenwagen ist $3^1/_4$ ′ breit, 5 ′ hoch und 8 ′ lang und nimmt 4 Arbeiter auf. Z.

Die Wechselstrombahn Locarno—Pontebrolla—Bignasco. Dinglers J. 1908, Bd. 323, Heft 9, S. 142/143, nach Elektr. Kraftbetr. u. Bahnen 1907, Heft 35, S. 685/692.

Beschreibung der Bahn von 27,23 km Länge und Gefällen bis 33 pCt. Betriebsspannung 5000 Volt Einphasenstrom von 20 Perioden. —n.

The Tunis Monorail system. Am. Scientf. vom 15. Februar 1908, S. 108.

Das Einschienensystem, welches auf der Ausstellung in Philadelphia und kürzlich in Jamestown Bewunderung erregt haben soll, wird eingehend beschrieben und durch Abbildungen erläutert. Z.

Die Brennansche Einschienenbahn. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 21, S. 329.

Das Gleichgewicht der auf zwei zweirädrigen Drehgestellen ruhenden Fahrzeuge dieser Bahn wird durch zwei in jedem Fahrzeuge eingebaute, sich um eine senkrechte Achse drehende Kreisel aufrecht erhalten. Die Versuche mit einem Modellmotorwagen sind geglückt. —r.



10. Statistik und Tarifwesen.

Die Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburg-Bahnen im Rechnungsjahr 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 364—382.

Die vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahr 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 383—407.

Der Ueberschufs (698 Millionen Mark) verzinst das verwendete Anlagekapital ($9^1/_3$ Milliarden Mark) mit 7,48 pCt. und beträgt 37,37 pCt. der Einnahme. Fr.

Die bayerischen Staatseisenbahnen und Schiffahrtsbetriebe im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 408—421.

Umfang der königl. bayerischen Staatsbahnen am 1. Januar 1908. Arch. f. Ebw. 1908. S. 475.

Die Eisenbahnen im Grofsherzogtum Baden im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 422—429.

Die k. k. österreichischen Staatseisenbahnen im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 430—441.

Der Betriebskoeffizient ist von 75,54 auf 72,93 pCt. heruntergegangen. Fr.

Die Königlich ungarischen Staatsbahnen im Jahre 1906. Von Rudolf Nagel. Arch. f. Ebw. 1908. S. 442—456.

Die Eisenbahnen in Frankreich im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1908. S. 457—462.

Unfälle auf den französischen Eisenbahnen in den Jahren 1903 und 1904. Arch. f. Ebw. 1908. S. 463—468.

Die Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs in den Jahren 1902—1904. Arch. f. Ebw. 1908. S. 331—363.

Statistisches von den Eisenbahnen Rufslands im ersten Halbjahr 1907. Arch. f. Ebw. 1908. S. 475—484.

Die Otavi Minen- und Eisenbahngesellschaft. Arch. f. Ebw. 1908. S. 473—474.

Mitteilungen aus dem Geschäftsbericht für 1907/08. Fr.

Statistik der Kleinbahnen im Deutschen Reiche für das Jahr 1906. Ztschr. f. Kleinb. 1908. Heft 2, S. 65.

Ausführliche Mitteilungen über die nebenbahnähnlichen Kleinbahnen, die für Preufsen nach Provinzen, für die aufserpreufsischen Gebiete nach Staaten zusammengestellt sind. F.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Allgemeines Reglement für die Beförderung auf den Eisenbahnen in den Niederlanden. Arch. f. Ebw. 1908. S. 502.

Wörtliche Mitteilungen der Aenderungen, die das Reglement (vom 4. Januar 1901) durch die Kgl. Beschlüsse vom 28. Januar 1904, 9. Juli 1906 und 17. Juni 1907 erfahren hat. Fr.

Die Organisation einer englischen Eisenbahn. Vorlesung an der Viktoria-Universität in Manchester von H. Marrcot. Railw. Gaz. vom 11. Oktober 1907, S. 346 und in vorhergehenden und folgenden Heften.

Die Eisenbahnfrage in Italien. III. Das Gesetz vom 7. Juli 1907 über die Neuordnung des Staatsbetriebs. Von Dr. Costantino Bresciani. Arch. f. Ebw. 1908. S. 263—304.

Abdruck des Gesetzes mit kurzer Besprechung. Fr.

Die Eisenbahnen Mexikos. Von Kupka. Arch. f. Ebw. 1908. S. 305—315.

Mitteilung über Entstehung und Entwicklung des mexikanischen Eisenbahnnetzes.

Der fünfzigste Jahrestag der Eröffnung der ersten Eisenbahn in Argentinien. Arch. f. Ebw. 1908. S. 471.

Argentinisches Gesetz über Eisenbahnkonzessionen vom Jahre 1907. Arch. f. Ebw. 1908. S. 513.

Abdruck des Gesetzes.

Note sur la réglementation des chemins de fer d'intérêt local et des tramways et sur la rédaction de leurs cahiers des charges. Rev. gén. d. chem. Dezember 1907. S. 531.

Kritische Betrachtung der in Frankreich geltenden gesetzlichen Bestimmungen für das Klein- und Strafsenbahnwesen im Vergleich zu den Bestimmungen in Belgien, Italien und Preufsen.

Die staatliche Aufsicht über die Eisenbahnen in England. Railw. Gaz. vom 28. Februar 1908, S. 195.

Ein über mehrere Hefte sich erstreckender Aufsatz von R. J. Wedgwood.

VI. Verschiedenes.

The Ocean Carrier. Railw. Gaz. vom 24. Januar 1908, S. 81.

Ein durch mehrere Hefte sich erstreckender Aufsatz von J. Russel Smith über den Schiffsverkehr auf dem Weltmeer.

Bilder aus der chemischen Technik. Von Dr. Arthur Müller. (Aus Natur und Geisteswelt, Band 191.) Mit 24 Abb. im Text. Leipzig 1908. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M, geb. 1,25 M. [V. D. M.]

In vorliegendem Buche wird ein allgemeiner Einblick in die Grundlagen, Hilfsmittel und Verfahren der chemischen Technik an Hand der Schilderung einzelner ihrer Zweige geboten. Dem Grundsatz der vorliegenden Sammlung entsprechend bleibt die Darstellung auch ohne besondere Fachkenntnisse leicht verständlich. Es ist dem Verfasser in bester Weise gelungen, die chemischen Vorgänge an Hand der modernen chemischen Forschung in anschaulichster, gemeinverständlicher Weise zu erklären. Schu.

Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft. Von Professor Dr. Paul Arndt. (Aus Natur und Geisteswelt, Band 179.) Leipzig 1908. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Als vortrefflicher Kenner der wirtschaftlichen Gröfse Deutschlands und der anderen Industriestaaten, gibt der Verfasser eine Uebersicht über die Machtverhältnisse der Völker im friedlichen Kampfe. Deutschland ist aufstrebend an die zweite Stelle gerückt. Mag das Büchlein viele, eifrige Leser finden.

Technik und Schule. In zwanglosen Heften herausgegeben von Prof. M. Girndt. Bd. I, Heft 2. Leipzig und Berlin 1907. B. G. Teubner. Geh. 1,60 M.

Der Band behandelt eine Reihe von Fragen des Unterrichtes an technischen Fachschulen.

Kurzes Lehrbuch der Festigkeitslehre für Baugewerkschule und Baupraxis. Von Dr. E. Glinzer. Dritte Auflage. Leipzig. Verlag von H. A. Ludw. Degener. Brosch. 3,60 M., geb. 4 M.

Das Buch behandelt in den ersten Abschnitten die einfachen Festigkeiten, weiter einige Fälle von zusammengesetzter Festigkeit und exzentrisch wirkenden Kräften. Alle Ausführungen werden durch Zahlenbeispiele erläutert. Die Anhänge enthalten ein reiches Tabellenmaterial zum Gebrauch in der Praxis.

Mathematik für Techniker. Für Mittelschulen. Von Ingenieur J. E. Meyer. III. und IV. Band. Leipzig 1906. Verlag von Moritz Schäfer. Bd. III = 1,60 M., Bd. IV = 3,20 M.

Es werden erörtert und an zahlreichen durchgerechneten Beispielen in einer für den Selbstunterricht geeigneten Form erläutert die Gleichungen ersten und zweiten Grades mit einer und mehreren Unbekannten, ferner auch Exponential- und logarithmische Gleichungen.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 501 **Beilage zu No. 750 (Band 63 Heft 6)** **1908**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Neue Bahnbauten im Königreich Sachsen. Arch. f. Ebw. 1908. S. 736—738.

Mitteilungen über einen den Kammern zugegangenen Regierungsentwurf. Fr.

Die Amurbahn in der Duma. Arch. f. Ebw. 1908. S. 636—843.

Mitteilungen über die Vorgeschichte des Entwurfs und die Verhandlungen in der Duma. Fr.

The construction of the Portland & Seattle Ry. Engg. News vom 13. Februar 1908, Bd. 59, No. 7, S. 161 und 173. Mit Abb.

Die neue Portland & Seattle-Bahn soll gehen von Portland (Ore) nach Kennewick (Wash.), wo sie sich mit der Northern Pacific-Bahn verbindet. Sie dient als Abkürzungslinie für die letztere Bahn nach Portland. Die Hauptschwierigkeit war die Kreuzung mit dem Kaskaden-Gebirge. Sie wurde überwunden, indem man die Linie in die Schlucht „Gorge" verlegte, mit welcher der Columbia-Flufs sich den Weg durch das Gebirge gebahnt hat. Die Felsen sind Basalt; eine Anzahl Tunnels waren erforderlich, aufserdem sehr erhebliche Abtrags- und Dammschüttungsarbeiten. Dennoch gelang es, der Linie günstige Steigungs- und Krümmungs-Verhältnisse zu geben. H—e.

Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1907. (Aus dem Geschäftsbericht des schweizerischen Eisenbahn-Departements.) Neue Bahnlinien. Schwz. Bauztg. 1908. No. 22, S. 280 ff.

Während des Berichtsjahres befanden sich 37 Bahnlinien und Bahnstrecken im Bau, von denen 16 neu in Angriff genommen wurden. —n.

Die vermessungstechnischen Grundlagen der Eisenbahnvorarbeiten in der Schweiz. Organ. Heft 6, S. 112; Heft 7, S. 125; Heft 8, S. 152; Heft 9, S. 161; Heft 10, S. 185.

Sehr ausführliche Angaben über Vorarbeiten für eine Reihe von Eisenbahnen in der Schweiz. Die Arbeiten im Felde und die Herstellung der Pläne werden ausführlich besprochen. F.

The construction of the Grand Trunk Pacific Railway. Engg. News vom 2. April 1908, Bd. 59, No. 14, S. 377.

Der Bau dieser Bahn, auch New Canadian Transcontinental Line genannt, macht stetige Fortschritte, wenn auch die Gesamtfertigstellung, die für 1911 in Aussicht genommen war, sich nicht wird innehalten lassen. Vergleiche *„Engineering News"* vom 22. Oktober und 5. November 1903. Die Hauptbahn wird ungefähr 3555 engl. Meilen lang sein, während die Länge der ganzen Bahn mit allen Zweigbahnen sich auf rd. 8000 engl. Meilen belaufen wird. An dem Endpunkt der Bahn am Stillen Ozean wird eine neue Stadt errichtet, welche den Namen Prince Rupert erhalten soll. Bedeutende Hafenanlagen werden dort in Verbindung mit der Eisenbahn ausgeführt. H—e.

Compensation of grades on curves. Engg. News vom 16. April 1908, Bd. 59, No. 16, S. 419.

Die Ermäfsigung der Steigungsverhältnisse in Kurven wird ziemlich willkürlich behandelt. Um sich ein Urteil über die zweckmäfsig anzuwendenden Verhältniszahlen bilden zu können, werden diese Zahlen von verschiedenen amerikanischen Eisenbahnen zusammengestellt und besprochen. H—e.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Ponts basculants de Buffalo et de Port-Richmond. Gén. civ. vom 28. März 1908, Bd. 52, No. 22, S. 374. Mit Abb.

Beschreibung der beiden Brücken verschiedener Bauart nach *„Engineering News"* vom 16. Januar 1908. H—e.

The reinforced concrete bridge across the Rhône at Pyrimont, France. Engg. News vom 2. April 1908, Bd. 59, No. 14, S. 353. Mit Abb.

Auszugsweise Wiedergabe aus der *„Schweizerischen Bauzeitung"* vom 7. Dezember 1907.

Das mindestens 30 m tief eingeschnittene Rhonetal verlangte eine schmale, massive und möglichst billige Fahrstrafsenbrücke, welche auch die schöne Landschaft nicht verunzieren sollte. Diesen Anforderungen entsprach der Entwurf des Herrn de Mollins, der zur Ausführung kam. Er zeigt drei und eine halbe Oeffnung von 51,5 m lichter Weite; diese sind mit je zwei Bogenrippen aus Eisenbeton überwölbt. Sämtliche Verhältnisse des Bauwerks sind mit bemerkenswerter Kühnheit entworfen. H—e.

A skew three hinged reinforced concrete arch at Denver, Colorado. Engg. News vom 2. April 1908, Bd. 59, No. 14, S. 362. Mit Abb.

Die Brücke führt eine städtische Strafse über den ungefähr 24 m breiten Cherry-Bach. Die Mittellinien schneiden sich unter einem Winkel von 36°, der Bach liegt in einer Krümmung, die Bauhöhe ist gering. Diese Verhältnisse wiesen auf eine Bogenbrücke aus Eisenbeton. Die Bogenrippen haben eine Spannweite von 40,4 m bis 42 m und eine Pfeilhöhe von 4 m. H—e.

Rolling lift bascule bridge for the Baltimore & Ohio Ry. at Cleveland, Ohio. Engg. News vom 12. März 1908, Bd. 59, No. 11, S. 277. Mit Abb.

Bei der Verbesserung der Schiffahrtsverhältnisse des Cuyahoga-Flusses in Cleveland, Ohio, sind mehrere Schaukelbrücken, System Scherzer, zur Ausführung gekommen, weil sie im geöffneten Zustande keine behindernden Teile wie z. B. Drehpfeiler zurücklassen.

Die Brücke, welche hier beschrieben wird, ist einarmig und hat 230′ Stützweite. Die Brücke wurde in geneigter Stellung montiert, wodurch die Erhaltung des Betriebes auf der darunter liegenden alten Brücke während des Baues möglich wurde. H—e.

Die Auswechselung der eisernen Ueberbauten der Walschbrücke bei Mehlsack auf der Strecke Königsberg—Allenstein (Eisenbahn-Direktion Königsberg). Von Mentzel. Zentralbl. d. Bauverw. 1908. No. 29, S. 209—211. Mit Abb.

Auswechselung zu schwacher Brückenkonstruktionen gegen stärkere durch Seitwärtsverschieben. Für jeden Ueberbau wurden 2 Stunden gebraucht. —n.

Findings of the Canadian commission on the Quebec Bridge. Engg. News vom 12. März 1908, Bd. 59, No. 11, S. 288 und The Report of the Royal Commission of inquiry on the collapse of the Quebec Bridge. Engg. News vom 19. März 1908, Bd. 59, No. 12, S. 307.

Am 29. August 1907 stürzte die Quebec-Brücke ein. Zwei Tage später ernannte der Generalgouverneur von Kanada eine Kommission von drei Ingenieuren, welche „die Ursache des Einsturzes solcher Brücke und alle damit zusammenhängenden Ereignisse untersuchen sollte". Herr Hr. Holgate, Herr J. G. G. Kerry und Professor John Galbraith wurden in diese Kommission berufen. Ihr Bericht datiert vom 20. Februar 1908 und ist ein umfangreiches Dokument, welches, nachdem die Hauptergebnisse (findings) in No. 11 der *„Engineering News"* vorweggenommen sind, in No. 12 auszugsweise mitgeteilt wird.

Die Schlufsfolgerungen gipfeln bekanntlich darin, dafs die Druckgurtung in der Ankeröffnung der Brücke nicht genügende Knickfestigkeit hatte. In zweiter Linie trug die Organisation der Bauverwaltung zur Vergröfserung der Katastrophe bei. H—e.

The failure of an old railway bridge in France. Engg. News vom 9. April 1908, Bd. 59, No. 15, S. 390. Mit Abb.

Es handelt sich um den Einsturz der Loire-Brücke bei Pont-de-Cé, welchen *„Génie civil"* vom 14. September 1907 mitgeteilt und ausführlich beschrieben hat. H—e.

L'effondrement du pont de Quebec sur le Saint-Laurent (Canada). Gén. civ. vom 4. April 1908, Bd. 52, No. 23, S. 393. Mit Abb.

Der bereits aus den amerikanischen Zeitschriften bekannte Bericht der Regierungskommission wird auszugsweise mitgeteilt. Die Schuld an dem Unfall wird der amerikanischen Methode beigemessen, welche die Bauwerke zu kühn und zu fabrikmäfsig entwirft und ausführt und die persönliche Verantwortlichkeit der Leitenden nicht scharf genug abgrenzt. H—e.

Report on the Quebec bridge disaster. Am. Scientf. vom 25. April 1908, S. 290.

Der Artikel bespricht den kürzlich veröffentlichten Bericht der Königlichen Kommission zur Untersuchung der Ursachen des vor 5 Monaten erfolgten Einsturzes der Quebec-Brücke. Z.

The wreck of the Quebec Bridge and the stresses. Engg. News vom 16. April 1908, Bd. 59, No. 16, S. 421. Mit Abb.

Die Anhänge 12 und 14 des Kommissionsberichts werden auszugsweise mitgeteilt. Hierbei wird auf die Spannungen in den zu schwachen Druckstäben näher eingegangen. H—e.

The towers of the Manhattan bridge over the East River at New York City. Engg. News vom 16. April 1908, Bd. 59, No. 16, S. 418. Mit Abb.

Der Bau der dritten Hängebrücke zwischen den Bezirken von Manhattan und Brooklyn hat sich in dem letzten Jahre sehr schnell entwickelt. Die Hauptpfeiler (Türme) sind fast fertig. Jeder Turm besteht aus vier Säulen, deren jede einem der vier Brückenkabel als Auflager dient. Die Säulen sind aus Stahlblech und Winkeleisen zusammengenietet. Sie verjüngen sich nach oben allmählich und sind durch Diagonalkreuze gegeneinander abgesteift. Die Kabelsättel sind mit den Säulen fest verbunden, desgleichen die Säulenfüfse mit dem Fundament-Mauerwerk, so dafs die Säulen auf Biegung in Anspruch genommen werden. H—e.

Safety of the Brooklyn Bridge. Am. Scientf. vom 18. April 1908, S. 270.

Die kürzlich erfolgte Eröffnung des neuen Wagenverkehrs auf der Brooklyn-Brücke mit aus 6 Wagen bestehenden Zügen hat im Publikum die Frage entstehen lassen, ob die Konstruktion der Brücke nicht hierdurch überlastet würde.

In dem Artikel wird nachgewiesen, dafs hierzu keine Veranlassung vorliegen dürfte, zumal an Stelle der früher projektierten „eisernen" Seile solche von „Stahl" mit derselben Stärke verwendet worden wären. Nur die Konstruktion der Fahrbahn liefse manches zu wünschen übrig und es wäre beabsichtigt, hierin in allernächster Zeit eine vollständige Umgestaltung vorzunehmen. Z.

A gyratory lift bridge. Engg. News vom 2. April 1908, Bd. 59, No. 14, S. 366. Mit Abb.

Eine „sich im Kreise bewegende Hubbrücke" hat Herr Erik Swensson in Minneapolis sich patentieren lassen. An jedem Ende der zu hebenden Brückenfahrbahn ist auf derselben ein Portal aus Eisenfachwerk befestigt. Dieses enthält in seiner Oberfläche eine parallel zur Brückenfahrbahn gerichtete Drehachse, um welche die Drehung der Fahrbahn nebst ihren Portalen erfolgt, wenn die Brückenöffnung freigemacht werden soll. Die Auflagerung der Drehachsen findet auf festen Portalen statt, welche neben den mehrerwähnten beweglichen auf den Widerlagpfeilern errichtet wurden. H—e.

A drawbridge wreck and temporary construction to restore traffic. Engg. News vom 2. April 1908, Bd. 59, No. 14, S. 371. Mit Abb.

Am 21. Oktober 1907 stürzte eine Drehbrücke über den Cuyahoga-Flufs auf der Linie Cleveland—Cincinnati der Erie R. R. ein, indem ein Zusammenstofs auf der zweigleisigen Brücke stattfand. Von der zweiarmigen Brücke mit 220′ Gesamtlänge und 90′ lichter Oeffnungsweite wurde nur der Ueberbau der einen Oeffnung zerstört, so dafs nur dieser bei der zeitweiligen Wiederherstellung der Brücke zu berücksichtigen war. Diese Wiederherstellung mufste aber wegen des starken Verkehrs aufs schnellste bewerkstelligt werden. Die hierbei angewendeten Hilfsmittel, die ausführlich beschrieben werden, sind nicht ohne allgemeines Interesse. H—e.

Betonbauten für Eisenbahnzwecke. Viadukt S. 501, Kohlensturzvorrichtung S. 504 der Railw. Gaz. vom 22. Mai 1908.

c) Tunnel.

Monatsausweis für die Arbeiten am Lötschberg-Tunnel März 1908. Schwz. Bauztg. 1908. No. 16, S. 207.

Rickentunnel. Schwz. Bauztg. 1908. No. 14, S. 180.

Durchschlag des Sohlenstollens erfolgte am 30. März 1908. Der Tunnel ist 8604 m lang. —n.

Les tunnels sous-marins de New York. Gén. civ. vom 29. Februar 1908, Bd. 52, No. 18, S. 302; vom 7. März 1908, No. 19, S. 327 und vom 14. März 1908, No. 20, S. 339. Mit Abb.

In New York und Umgebung sind jetzt nicht weniger als 17 Tunnelröhren, welche 7 Kreuzungen mit den grofsen Wasserarmen darstellen, teils erst vor kurzem vollendet, teils im Bau begriffen. Es wird hier die Beschreibung dieser Tunnelbauten von Herrn Edmond Henry gegeben, wobei er sich im wesentlichen auf einen Aufsatz von Herrn Charles Prelini im *„Engineering"* stützt. Er hebt dabei hervor den sogenannten historischen Hudson-Tunnel, den Tunnel unter dem Harlem-Flufs wegen seiner eigenartigen Bauweise und die Tunnels der Pennsylvania-Bahn. H—e.

The opening of the first Hudson River tunnel. Engg. News vom 27. Februar 1908, Bd. 59, No. 9, S. 230. Mit Abb.

Fast genau ein Drittel eines Jahrhunderts ist verflossen, seit das obengenannte Werk im November 1874 durch de Witt C. Haskin begonnen wurde. Seine Pläne und Bauweisen waren aber der Aufgabe nicht gewachsen. Im Jahre 1902 übernahm Charles M. Jacobs die Leitung der Arbeiten und von da an schritten sie ununterbrochen fort bis zu der jetzt gefeierten Vollendung. Die Geschichte des Tunnelbaues wird ausführlich mitgeteilt. Sie zerfällt in drei Perioden. Die erste steht unter der Präsidentschaft von Haskin, die zweite vom März 1888 unter der Leitung von Pearson & Son, die dritte, wie oben erwähnt, unter Jacobs. H—e.

Le métropolitain de Paris. Traversée de la Seine par la ligne No. 4. Gén. civ. vom 25. April 1908, Bd. 52, No. 26, S. 449. Mit Abb.

Die oben bezeichnete Querlinie der Pariser Stadtbahn wird teils mit dem Schild, teils in versenkten Caissons, beides mit Druckluft ausgeführt. Ein kleineres Stück bleibt dem Gefrierverfahren (System Poetsch) vorbehalten. Der vorliegende Aufsatz von A. Dumas beschäftigt sich nur mit der Caissongründung, welche unter beiden Armen der Seine und für die zwei Stationen in der Cité und bei der Place St. Michel zur Anwendung kommt. H—e.

Reinforcement of the Brooklyn Subway Tunnels. Am. Scientf. vom 25. April 1908, S. 290.

Es werden einige Einzelheiten von der Verstärkung der Tunnelröhren während des Baues beschrieben, die durch die Unregelmäfsigkeiten in der Richtungslinie und die Deformation der gufseisernen Hülle nötig wurden. Z.

Der Unterwassertunnel zwischen New York und Brooklyn. Ztschr. Oesterr. 1908. No. 22, S. 361.

Notiz aus amerikanischen Fachblättern über einige technische Einzelheiten, namentlich Abmessungen und Betriebsweise. —n.

Heroic Measures in Hudson tunnel construction. Am. Scientf. vom 18. April 1908, S. 270.

Es werden einige schwierige Situationen, welche durch Wassereinbruch das Tunnelunternehmen bedrohten und die dagegen getroffenen Mafsnahmen beschrieben. Z.

Records in rock tunneling. Engg. News vom 2. April 1908, Bd. 59, No. 14, S. 377.

Eine hohe Ziffer von monatlicher Förderung im Tunnelbau durch Fels wurde kürzlich erreicht in dem Gunnison-Tunnel, Colorado. Im Januar 1908 wurde dort eine Länge von 449 engl. Fufs Firststollen erbohrt, und zwar durchweg in Granit. Dies gibt dem Ingenieur Daniels Veranlassung, die entsprechenden Ziffern einer gröfseren Anzahl ausgeführter Tunnel zusammenzustellen und kritisch zu beleuchten. Zu bemerken ist, dafs die europäischen, insbesondere die Alpen-Tunnel, schnellere Fortschritte zeigen als die amerikanischen. H—e.

Double-Deck Subway Express Stations. Am. Scientf. vom 18. April 1908, S. 270.

Bei der New Yorker Untergrundbahn hat man in Erwägung gezogen, sämtliche vier Gleise für den Durchgangsverkehr einzurichten und für den Lokalverkehr eine besondere Plattform über dem gegenwärtigen Planum einzubauen. Man erwartet, dafs hierdurch die Verkehrsfähigkeit der Untergrundbahn sich um 50 Prozent erhöhen würde. Z.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Gleislage in Kurven. Von Roth. Zentralbl. d. Bauverw. 1908. No. 27, S. 198—199.

Beobachtungen über den Gegenstand an Hand eines Beispiels und Vorschläge zur Beseitigung der Abweichungen. —n.

Coefficients of friction between wheels & rails. Von George L. Fowler. Am. Eng. and Railr. J., März 1908, S. 109 ff.

Beschreibung von Versuchen über die gleitende und rollende Reibung zwischen Rad und Schiene. —n.

Versuche über die hemmende Wirkung von Sandgleisen. Von v. Borries. Zentralbl. d. Bauverw. 1908. No. 37, S. 258—259.

Die Versuche erstreckten sich auf Zuggeschwindigkeiten bis zu 38 km/Std. und verschiedene Höhe der Sandschicht. Als Versuchszug dienten leere O-Wagen mit einer kalten ausgemusterten Lokomotive an der Spitze, die abgestofsen wurden. Als Ergebnis der Versuche werden die Erfordernisse für ein wirksames Sandgleis aufgestellt. —n.

Verbesserung der Schienenstöfse mittels alter unbrauchbarer Schienen. Von R. Bassel. Organ, Heft 3, S. 60.

Verfasser schlägt vor, unbrauchbare Schienen von 4,5 oder 7,5 m Länge innen oder aufsen neben die Fahrschienen zu legen und durch Schwellenschrauben mit den Schwellen zu verbinden, um den Stofslaschen die Uebertragung des Biegungsmomentes von Schiene zu Schiene abzunehmen und die Einzellast der Stofsschwelle auf eine gröfsere Anzahl von Schwellen zu verteilen. F.

Elastische Stofsverbindung mit gesprengten Laschen. Organ. 1908. Heft 2, S. 33.

Bei der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahnverwaltung werden seit 2 Jahren versuchsweise gesprengte, d. h. schwach gebogene Laschen verwendet. Die Herstellung geschieht in der Weise, dafs abgenutzte Laschen, welche die Laschenkammer nicht mehr vollständig ausfüllen, rotglühend nach einer Lehre in lotrechter Ebene nach oben gewölbt werden. Der Pfeil der Biegung beträgt etwa 3 mm. F.

Wellenförmige Schienenabnutzung. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 44, S. 716.

Weitere Mitteilung über diese namentlich bei elektrischen Schnellbahnen beobachtete Abnutzung und ihre Ursachen. —r.

Die Eisenschwelle. Von Dr.-Ing. Haarmann, Geheimer Kommerzienrat. Railw. Gaz. vom 3. April 1908, S. 321 ff.

Abdruck des vom Verfasser im Verein der deutschen Eisenhüttenleute am 8. Dezember 1907 in Düsseldorf gehaltenen Vortrages.

Streckenwerkzeug für den Eisenbahn-Oberbau. D. R. P. 193700. Von Aug. Götz in Güstrow. Zentralbl. d. Bauverw. 1908. No. 46, S. 320.

Beschreibung und Abbildung eines Universalwerkzeuges für Streckenunterhaltung, enthaltend Hammer, Werkzeug zum Reinigen der Spurrillen in Wegübergängen, Schraubenschlüssel und Aufsteckschlüssel. —n.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Der Kohlenumschlag an der österreichischen Seeküste. Von Hermann R. von Littrow. Ztschr. Oesterr. 1908. No. 14—17.

Beschreibung der Einrichtungen und Leistungen der einzelnen Häfen. —n.

Einrichtung zur Entstäubung von Eisenbahnpersonenwagen. Von Guillery. Zentralbl. d. Bauverw. 1908. No. 35, S. 246—248.

Beschreibung der neuesten Einrichtungen, insbesondere des Druckluftsaugers von Borsig. —n.

Verschiebebahnhof Engelsdorf. Organ. 1908. Heft 1, S. 4 u. Heft 2, S. 36.

Der mit einem Kostenaufwande von über 10 Millionen Mark hergestellte Verschiebebahnhof Engelsdorf an der Linie Leipzig—Dresden dient der Abwicklung des ganzen von Osten kommenden und nach Osten gehenden Güterverkehrs der sächsischen Linien. Auch wird dort der Uebergangsverkehr der Ostseite Leipzigs zwischen den preufsischen und sächsischen Bahnen vermittelt. F.

f) Werkstattsanlagen.

Innere Einrichtung und Betrieb des Werkstätten-Hauptmagazins Opladen. Von Eisenbahnbauinspektor Schwarzer, Opladen. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 10, S. 204. Mit Abb.

Beschreibung der ausgedehnten Anlagen mit den Schuppen für die verschiedenen Materialien und Reserveteile, Achsbuchsen, Kuppelungen, Spiralfedern usw. Von besonderem Interesse ist das Hauptmagazingebäude mit einem Lastenaufzug von 1500 kg Tragfähigkeit, von dem ein Modell für das Eisenbahn-Bau- und Verkehrsmuseum angefertigt ist. B.

The design of railway repair shop plants. Engg. News vom 6. Februar 1908, Bd. 59, No. 6, S. 141.

Der Verfasser George A. Damon hat die Kosten neuerer Eisenbahn-Reparaturwerkstätten zergliedert und tabellarisch zusammengestellt, so dafs sie als Anhalt beim Entwerfen und Veranschlagen dienen können. Da jedoch die tatsächlichen Kosten im einzelnen sehr schwanken, werden Bemerkungen hinzugefügt, die für die richtige Wahl der Preise in zweifelhaften Fällen Anhalt gewähren können. H—e.

Neue Wagenwerkstätte in Burbach bei Saarbrücken. Organ. 1908. Heft 1, S. 10 u. Heft 2, S. 42.

Die Werkstätte ist für die Ausbesserung von Wagen des Direktionsbezirks Saarbrücken bestimmt und liegt 7,2 km von Saarbrücken westlich von der Grubenbahn Malstatt—von der Heydt und besteht aus einer Wagenhalle, Lackiererei, Dreherei, Schmiede und den erforderlichen Nebenanlagen. F.

VI. Verschiedenes.

Le Traducteur. Halbmonatsschrift zum Studium der französischen und deutschen Sprache. 16. Jahrgang. Verlag 1908. La Chaux-de-Fonds (Schweiz). Bezugspreis im Ausland halbjährlich Fr. 2,50, jährlich Fr. 5.

Il Traduttore. Halbmonatsschrift zum Studium der italienischen und deutschen Sprache. 1. Jahrgang. Verlag 1908. La Chaux-de-Fonds (Schweiz). Bezugspreis im Ausland halbjährlich Fr. 2,50, jährlich Fr. 5.

Durch den stets wachsenden Erfolg des „*Traducteur*" (französisch-deutsch) und des „*Translator*" (englisch-deutsch) ermutigt, hat der Verlag sich entschlossen, das Unternehmen auch auf die italienische Sprache auszudehnen. Auch „*Il Traduttore*" erscheint in achtseitigen Halbmonatsheften. —r.

Grundzüge der mechanischen Abwässerklärung. Von Dr.-Ing. Rudolf Schmeitzner, Chemnitz. Von dem eine Ergänzung des Handbuches der Ingenieurwissenschaften bildenden Werke: Fortschritte der Ingenieurwissenschaften, zweite Gruppe, Heft 16. Mit 37 Figuren im Text und 2 Tafeln. Leipzig 1908. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis geh. 2,40 M.

Die Schrift behandelt die städtischen Kläranlagen, soweit deren Entwurf und Betrieb Sache des Bautechnikers ist, wobei unter Klärung die Ausscheidung der im Abwasser enthaltenen ungelösten Stoffe ausschliefslich der Bakterien verstanden wird, nicht aber die Reinigung, bei der die Behandlung der gelösten organischen Stoffe und der Bakterien in Frage kommt. Die Klärung wird in fünf Abschnitten in übersichtlicher, durch zahlreiche Zeichnungen erläuterter Darstellung eingehend besprochen. Den Schlufs bilden Berichte über ausgeführte Anlagen und ein die Benutzung der Arbeit erleichterndes Register. —r.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen. Fünfter Teil. Der Eisenbahnbau ausgenommen Vorarbeiten, Unterbau und Tunnelbau, sechster Band, Betriebseinrichtungen, erste Lieferung, Mittel zur Sicherung des Betriebes. Bogen 1—6. Bearbeitet von S. Scheibner. Herausgegeben von F. Loewe und Dr. H. Zimmermann. Mit Abbildung 1—106 im Text. Leipzig 1908. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis geh. 3,20 M.

Von den sieben Abschnitten, in denen die Mittel zur Sicherung des Betriebes behandelt werden, enthält die erste Lieferung die beiden ersten Abschnitte über Streckenzeichen sowie über Einfriedigungen, Schranken und Warnungstafeln, durchweg in übersichtlicher, durch klare Abbildungen unterstützter Darstellung. —r.

Graphostatik. Zum Gebrauche an technischen Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Von Ingenieur Max Galka. Mit 37 Textfiguren und 4 Tafeln. Verlag von Otto Dreyer, Berlin W. 57. Preis 1,50 M.

Das Buch erläutert in leicht fafslicher, mit zahlreichen klaren Zeichnungen ausgestatteter Darstellung die grundlegenden Gesetze der Graphostatik und deren Anwendung für die Lösung einfacher Aufgaben der Statik wie Berechnung von Trägern auf 2 Stützen, von Kränen usw. Auch für die Lösung schwierigerer Aufgaben wie die Berechnung von Kurbelwellen, von Dachanordnungen auf Winddruck usw. bietet es Anhalt, da alle Grundlagen hierfür im Buche enthalten sind. Zum Selbststudium ist es um so mehr geeignet, als die Voraussetzungen in Beziehung auf mathematische Kenntnisse möglichst niedrig gestellt worden sind. —r.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberfranken für 1907. Bayreuth 1908, L. Ellwanger.

Schiffahrtsabgaben. Von Max Peters. Arch. f. Ebw. 1908. S. 616—635.

Von dem die Schiffahrtsabgaben behandelnden Werke des Verfassers ist soeben (in einem Bande) der zweite und dritte Teil erschienen. Wie seinerzeit für den ersten Band hat der Verfasser jetzt auch für den zweiten eine Inhaltsübersicht ausgearbeitet, die für sich allein schon eine Fülle von Anregungen bringt.

Der erste Band befafste sich mit der Rechtsfrage und war hauptsächlich dem Nachweise gewidmet, dafs der Erhebung von Abgaben für die Befahrung natürlicher Wasserstrafsen zur Deckung der für ihre Verbesserungen gemachten Aufwendungen kein juristisches Hindernis entgegensteht. Jetzt erörtert Peters an der Hand der geschichtlichen Entwicklung und einer Vergleichung mit andern Verkehrswegen, namentlich den Eisenbahnen, die wirtschaftliche Berechtigung und Möglichkeit von Schiffahrtsabgaben nach dem Gebührenprinzip und ihre zweckmäfsigste Ausgestaltung. Fr.

Beziehungen zwischen Geschwindigkeit und Winddruck. Von N. Peters, Aachen. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 12, S. 463.

Mitteilung über die von G. Eiffel in Paris gemachten Versuche, die in einem bei L. Maretheux erschienenen Werke veröffentlicht sind. B.

Natürliche Bausteine. Ein Hilfsbuch für die Praxis, für den Unterricht an technischen Lehranstalten und zum Selbststudium, ein Nachschlagebüchlein für Architekten und Baumeister. Von Dr. phil. Axel Schmidt. Mit 53 Abb. Bibliothek der gesamten Technik. 76. Band. Hannover 1908. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis broschiert 2,40 M., geb. 2,80 M.

Der vorliegende Band behandelt in einem Allgemeinen Teil die wichtigsten Gesteinsarten und ihre Eigenschaften, in einem besonderen Teil die Gesteine im einzelnen nach ihrer Zusammensetzung, ihrem Vorkommen und ihrer Verwendbarkeit für Bauzwecke und in einem Anhang die Gewinnnng und Bearbeitung der Bausteine. Durch Angaben der deutschen Fundorte werden Fingerzeige gegeben, wo bei Ausführung von Bauten geeignetes Baumaterial in der Nähe des Bauortes zu haben ist. Gemäfs der Tendenz, die den Verlag bei der Herausgabe der Bibliothek der gesamten Technik geleitet hat, ist bei der Bearbeitung in erster Linie das Bedürfnis der Praxis mafsgebend gewesen. Gi.

Praxis und Theorie des Eisenbetons. Von Paul Göldel, Bauingenieur. Mit 317 Abbildungen. 4°. 245 Seiten. Berlin 1908. Verlag der Tonindustrie-Zeitung, G. m. b. H. Preis 8 M.

Das Werk will eine Lücke in der Literatur, das Fehlen eines Lehrbuches über Eisenbeton für Studierende und zum Selbstunterricht ausfüllen. Es bringt zunächst einen geschichtlichen Ueberblick über die Entwickelung des Eisenbetonbaues, sodann eine wohl ziemlich vollständige Zusammenstellung der verschiedenen Bauweisen der Balken, Decken und Bogenkonstruktionen, einschl. der Bogenbrücken und der Röhren, zeigt sodann den Entwicklungsgang der Berechnung und der später erlassenen Vorschriften und geht schliefslich in ausführlicher Weise auf die gesamte Theorie der hierher gehörigen Konstruktionen ein. In einem Anhange sind die preufsischen Bestimmungen vom 24. Mai 1907 abgedruckt worden. —n.

Photographische Belichtungs-Tabelle Helios. Von P. Eichmann, Köln. Berlin 1908. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 2,50. [V. D. M.]

Ein kleines handliches Taschenbuch für photographische Aufnahmen zur schnellen Ermittlung der zweckmäfsigsten Belichtungsdauer und Blendenöffnung unter Berücksichtigung der Tages- und Jahreszeit und der Belichtungsverhältnisse des aufzunehmenden Objekts.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 502 Beilage zu No. 751 (Band 63 Heft 7) 1908

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

g) Bahnausrüstung, einschl. Schranken, Neigungzeiger usw.

Standard Location for Third-rail Working Conductors. Street R. J. vom 9. November 1907, S. 954.

Behandelt Vorschläge für eine Normierung von Lage und Gestalt der dritten Schiene bei elektrischem Bahnbetrieb. Pf.

Recent Improvements in Catenary Line Construction and Methods of Installation. Street R. J. vom 26. Oktober 1907, S. 858.

Bringt die Verbesserungen, die von der General Electric Company an der Kettenoberleitung für elektrische Bahnen angebracht worden sind. Pf.

The Overhead Construction of the New Haven Railroad. Street R. J. vom 17. August 1907, S. 245.

Gibt eine ausführliche Beschreibung der oberirdischen Stromzuführungsanlagen für die mit 11 000 Volt betriebene Bahn. Photographien und Zeichnungen sind beigefü t. Pf.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Eisenbahnen in Portugiesisch-Westafrika. Arch. f. Ebw. 1908. S. 740.

Mitteilungen über den Stand der Bauarbeiten für die Linie von Lobito ins Innere des Landes. Fr.

Die Eisenbahnen in China. Arch. f. Ebw. 1908. S. 738—740.

Mitteilungen über den Stand der Bauarbeiten für eine Reihe von Bahnstrecken. Fr.

Die Einphasenbahn Seebach-Wettingen. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 44, S. 713.

Nähere Angaben über diese Bahn und ihre elektrische Ausrüstung nach einem Aufsatz von S. Herzog in der „*Elektrotechnischen Zeitschrift*". Die Fahrdrahtspannung beträgt 15 000 Volt bei 15 Perioden in der Sekunde. —r.

Heavy Electric Traction on the New York, New Haven and Hartford Railroad. Von E. H. Mc Henry, Vize-Präsident. Street R. J. vom 17. August 1907, S. 242.

Die Linien sind mit einfachem Wechselstrom ausgerüstet. Die Fahrzeuge können aber auch mit Gleichstrom betrieben werden, da sie auf andere Linien übergehen müssen, die nur diese Stromart haben. Es wird eine ausführliche Begründung von der Wahl des Systems gegeben. Pf.

Single Phase Electric Motive Power on the Rochester Division of the Erie Railroad. Von W. N. Smith. Street R. J. vom 12. Oktober 1907, S. 650.

Die elektrisch betriebene Strecke ist 57 km lang. Spannung im Fahrdraht 11 000 Volt bei 25 Pulsen. Die elektrische Kraft wird von den Niagarafällen geliefert und mit 60 000 Volt Spannung in Form von Drehstrom zur Bahn geleitet. Der Güterverkehr wird nach wie vor mit Dampflokomotiven bewältigt. Pf.

Alternating Current Electrification of the Illinois Traction System. Von R. Hewitt. Street R. J. vom 6. Juli 1907, S. 4.

Das Illinois Traction System umfafst etwa 620 km elektrische Bahnen, die anfangs mit Gleichstrom, neuerdings mit Wechselstrom betrieben werden. Es wird eine ausführliche Beschreibung der Wechselstrom-Einrichtungen gegeben. Pf.

Das Eisenbahnnetz Chinas. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 45, S. 725.

Nähere Angaben über die Entwicklung und Ausdehnung dieses Netzes. —r.

Die Eisenbahn von Shangai nach Nanking. Railw. Gaz. vom 29. Mai 1908, S. 534.

Kurze Beschreibung mit Karte und Abbildungen.

Die Eisenbahnen von Peru. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 44, S. 706.

Allgemeine Angaben über diese Eisenbahnen. —r.

Druckluftgründung der St. Michel-Station der Metropolitainbahn in Paris. Railw. Gaz. vom 22. Mai 1908, S. 506. Mit Abb.

3. *Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.*

Theoretische Betrachtungen über die Schwingungen von schnellfahrenden D-Zugwagen und deren praktische Messung. Von Regierungsrat Mehlis. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 9, S. 179.

Mitteilung eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages, in welchem der Einflufs, den die Wagenfedern, das Wagengewicht und seine Verteilung und die Zuggeschwindigkeit auf den ruhigen Lauf des Gefährtes haben, näher erörtert wird. B.

Umgehungsbremse für Motordrehgestelle. Von R. Floegel, Fabrikdirektor, Breslau. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 10, S. 212. Mit Abb.

Beschreibung einer Bremsvorrichtung mit Anordnung aller Bremsteile vor den Rädern, also zwischen Drehgestell-Langrahmen und Aufsenfläche der Räder, welche von der Breslauer Aktien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau probeweise bei einem Doppelwagen für die Oranienburger Versuchsbahn ausgeführt worden ist. B.

Heizrohrausblaser, Bauart Alexander. Von L. Hahne, Cassel. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 12, S. 462. Mit Abb.

Der von der Lokomotivbauanstalt Henschel & Sohn in Cassel gefertigte Heizrohrausblaser hat den Zweck, die Unreinlichkeiten aus den Heizrohren zu entfernen. Er besteht aus zwei gebogenen, innerhalb der Rauchkammer untergebrachten Eisenröhren, die, vom Führerstand in Tätigkeit versetzt, in sämtliche Heizrohre kräftige Dampfstrahlen hineinblasen und dieselben dadurch reinigen. B.

Die vierzylindrige 3/6 gekuppelte Verbund-Schnellzuglokomotive der Badischen Eisenbahnen. Von Baurat Courtin, Karlsruhe. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 15, S. 567. Mit Abb. u. 1 Tafel.

Beschreibung einer in der Lokomotivfabrik von J. A. Maffei in München für die Badische Staatsbahn ausgeführten Lokomotive. B.

Steel passenger equipment. Von Ch. E. Barba und Marvin Singer. The underframe part. II. Am. Eng. and Railr. J. vom März 1908, S. 80—85.

Fortsetzung einer früheren Abhandlung über den Bau und die Berechnung der Wagenuntergestelle. —n.

Locomotive smoke-Jacks. Von W. E. Johnston. Am. Eng. and Railr. J. vom März 1908, S. 85 ff.

Untersuchung über die Weite und sonstigen Mafsverhältnisse von Lokomotivschornsteinen. —n.

Le nouveau matériel roulant des chemins de fer de l'état italien. Gén. civ. vom 21. März 1908, Bd. 52, No. 21, S. 353. Mit Abb.

Mit Ausnahme der Südbahn waren alle grofsen italienischen Netze am 1. Juli 1905 durch den Staat zurückgekauft worden. Vorher konnten während mehrerer Jahre die Privatgesellschaften wenig für die Verbesserung ihrer Bahnen tun. Umsomehr mufste der Staat sich dieser Aufgabe hing.ben. Im vorliegenden Aufsatz wird das neue rollende Material beschrieben, besonders die Lokomotiven, von denen in dem Betriebsjahr 1906/07 392 Stück neu in Dienst gestellt wurden. Die Mehrzahl der italienischen Lokomotiven ruhen vorn auf einem Drehgestell mit verschieden grofsen Rädern. Das gröfsere hintere Räderpaar ist mit den folgenden Triebrädern durch eine eigenartige Kuppelung verbunden, so dafs seine Last für die Zugkraft noch ausg nutzt wird. H—e.

Der Wagenbau auf der Ausstellung in Mailand 1906. Organ. 1908. Heft 1 bis 11 und Fortsetzung.

Sehr ausführliche Beschreibung der 1906 in Mailand ausgestellten Wagen. Im ganzen waren 142 Wagen für Bahnen mit Dampflokomotiv-Betrieb, 33 Triebwagen und 6 Anhängewagen ausgestellt. F.

Les nouvelles voitures de première classe du chemin de fer d'Orléans. Gén. civ. vom 11. April 1908, Bd. 52, No. 24, S. 418. Mit Abb.

Diese Wagen sind für die Tagesschnellzüge auf den Hauptlinien der französischen Orléans-Bahn gebaut und mit allen Vervollkommnungen der Neuzeit versehen. Es werden vier Typen beschrieben: 1. Wagen zu 8 Abteilen. 2. Wagen zu 7 Abteilen und einem Damensalon. 3. Wagen zu 5 Abteilen und einem Rauchsalon. 4. Wagen mit 4 Abteilen und einem Abteil für Gepäck. H—e.

The latest development in British railway locomotive design. Am. Scientf. vom 18. April 1908, S. 272.

Die Great Western-Eisenbahngesellschaft hat unlängst auf ihren Swindon-Werken eine Lokomotive nach dem „Pacific-Typ" herstellen lassen, welche die gröfste und stärkste ist, die je in England erbaut wurde. Die Maschine führt die Bezeichnung „the Great Bear". Sie hat 6 gekuppelte Räder von 2,04 m Durchmesser, vorn ein Drehgestell mit Rädern von 0,9 m Durchmesser und hinten Laufräder von 1,14 m. Die gekuppelten Führungsräder werd n von einem Paar inseitigen Zylindern angetrieben, während ein Paar aufsenseitige Zylinder die mittleren, gekuppelten Räder treiben. Der Langkessel hat 7 m Länge und 1,8 m Durchmesser. Die Zugkraft beträgt 13 245 kg. Die Gesamtlänge der Lokomotive beträgt 21,70 m. Das Dienstgewicht der Maschine (ohne Tender) beträgt 97,25 t; sie arbeitet mit überhitztem Dampf. Z.

Hammer Blow of poorly balanced locomotives. Am. Scientf. vom 18. April 1908, S. 275.

Nach dem Berichte der Eisenbahnkommission des Staates New York wurden in den Wintermonaten des Jahres 1907 annähernd 3000 gebrochene Schienen in diesem Staate allein ausgewechselt. Der Verfasser des Artikels ist der Ansicht und erläutert, dafs diese Verluste im wesentlichen der hämmernden Wirkung schlecht ausbalancierter Maschinenräder zuzuschreiben sind, da bei jeder Umdrehung eines Triebrades ein Schlag von 25 t auf die Schiene ausgeübt würde, eine Wirkung, die allein genüge, bei kalter und rostiger Witterung jede Schiene zu zerstören. Nicht in der Vergröfserung des Kessels sondern in der ständigen Berührung des Rades mit der Schiene sei die zukünftige Aufgabe der Lokomotivbauer zu erblicken. Z.

A new inspection locomotive. Am. Scientf. vom 9. Mai 1908, S. 335.

Der Artikel bringt Ansicht und Beschreibung von einer neuen Inspizierungslokomotive, welche für die „Lake Shore Railroad" in Collinwood (Ohio) gebaut wurde und die wesentlich von dem in Amerika für dergleichen Zwecke gebauten Typ abweichen soll.

Am vorderen Ende der Maschine befinden sich 4 gleich grofse Zylinder. Sie ist mit Walschaert-Steuerung versehen, hat ein Dienstgewicht von 60 000 kg, der Durchmesser der Triebräder beträgt 1,60 m. Der Tender kann 10 t Kohlen und 19,5 cbm Wasser aufnehmen.

Unmittelbar hinter dem Führerstande liegt unter demselben Dache mit diesem der Besichtigungsraum. Z.

Steel passenger equipment. By Ch. E. Barba & Marvin Singer. The underframe part. III. Am. Eng. and Railr. J. vom April 1908, S. 153 ff.

Fortsetzung der früheren Aufsätze über Bauart und Berechnung der Wagenuntergestelle. —n.

Metallener Unterrahmen für hölzerne Güterwagen. Railw. Gaz. vom 15. Mai 1908, S. 476.

Die Brotan-Lokomotive. Railw. Gaz. vom 24. April 1908, S. 401 (siehe auch S. 383). Mit Abb.

Preufsische 5/5 gek. Güterzug-Tenderlokomotive mit Schmidt'schem Rauchröhren-Ueberhitzer. Railw. Gaz. vom 24. April 1908, S. 394.

Fifteen Cycle, Single Phase, Demonstration Locomotive for the Pennsylvania Railroad. Street R. J. vom 20. Juli 1907, S. 92.

Kurze Beschre b ng einer von der Pennsylvania-Eisenbahn-Gesellschaft beschafften 2000 pferdigen elektrischen Lokomotive für Versuchszwecke. Pf.

Electric Locomotives of the New York, New Haven and Hartford Railroad. Street R. J. vom 24. August 1907, S. 278.

Sehr ausführliche Beschreibung der elektrischen Lokomotiven, die mit einfachem Wechselstrom von 11 000 Volt und 25 Pulsen oder auch mit Gleichs rom von 600 Volt betrieben werden können. Pf.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Comparative Performances of Steam and Electric Locomotives. Von H. A. Armstrong. Street R. J. vom 16. November 1907, S. 987.

Sehr ausführlicher und eingehender Vergleich von Dampf- und elektrischen Lokomotiven vom wirtschaftlichen Standpunkt. Verfasser kommt zu dem Ergebnis, dafs ein Hauptvorteil des elektrischen Betriebes in der gesteigerten Leistungsfähigkeit der vorhandenen Bahnen liegen würde. Pf.

Elektrischer Eisenbahnbetrieb. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 37, S. 596.

Auszug aus einem Vortrag des Professors Veesenmeyer von der technischen Hochschule in Stuttgart über die Frage: Welche wirtschaftlichen Vorteile bietet Württemberg der elektrische Betrieb seiner Staatsbahnen? Redner gelangt zu einem günstigen Ergebnis. —r.

Denkschrift über die Einführung des elektrischen Betriebes auf den bayerischen Staatsbahnen. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 30, S. 477; No. 31, S. 493 und No. 32, S. 512.

Diese Schrift, die von der Geh. Expedition des Kgl. bayerischen Staatsministeriums für 5 M bezogen werden kann, zerfällt in einen allgemeinen, einen besonderen Teil, eine Schlufsbetrachtung und einen Anhang. Im allgemeinen Teil wird der Kraftbedarf für den elektrischen Betrieb, die Wahl der Stromart sowie die Wirtschaftlichkeit und besonderen Eigenschaften des elektrischen Hauptbahnbetriebes behandelt. Der besondere Teil enthält Untersuchungen über die Einführung des elektrischen Betriebes auf einzelnen Bahnlinien und die dafür notwendigen Wasserkraft- und Elektrizitätswerke.

Die Schlufsbetrachtung fafst das Ergebnis der Denkschrift zusammen. Diese Teile werden näher besprochen und dabei wird eine Darstellung vergleichender Berechnungen der Kosten des elektrischen und des Dampfbetriebes in mathematischer Form beigefügt. Die Besprechung des fachwissenschaftliche Einzelheiten enthaltenden Anhanges wird vorbehalten. —r.

Fahrten ohne Lokomotivwechsel. Von Geh. Baurat Ch. Ph. Schäfer in Hannover. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 31, S. 493.

Um D-Züge auf der 254,1 km langen Strecke Berlin-Zoologischer Garten—Hannover ohne Zwischenaufenthalt für Wassernehmen befördern zu können, sind 10 Atlantic-Lokomotiven mit 4 Zylindern Hannoverscher Bauart, deren Kessel eine Heizfläche von 236 qm erhalten, durch die Preufsische Staatseisenbahnverwaltung bestellt. Die zugehörigen Tender sind für einen Wasserinhalt von 30 cbm einzurichten. Eine dieser Lokomotiven, die im Februar 1908 geliefert worden ist, hat im März mit Wechsel des Personals in Hannover einen D-Zug von 38 Achsen auf der rund 470 km langen Strecke Dortmund—Berlin-Schlesischer Bahnhof versuchsweise ohne Schwierigkeit befördert. —r.

Widerstand der Eisenbahnfahrzeuge in Gleisbögen. Von Eisenbahnbauinspektor Dietz, Berlin. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 9, S. 190. Mit Abb.

In der Besprechung wird auf neuer Grundlage eine allgemein gültige Formel in geschlossener Form für den Widerstand zwei- und mehrachsiger Fahrzeuge in Gleisbögen abgeleitet. B.

The Washington Baltimore & Annapolis single phase electric Ry. Engg. News vom 20. Februar 1908, Bd. 59, No. 8, S. 195. Mit Abb.

Die erste einphasige elektrische Bahn, die ernstlich in Amerika in betracht gezogen wurde, betraf die Verbindung der drei obengenannten Städte. Im Jahre 1902 wurde zuerst ein solcher Entwurf zur öffentlichen Kenntnis gebracht. Wegen finanzieller Schwierigkeiten konnte erst 1905 mit der Ausführung begonnen werden. Jetzt ist der gröfsere Teil des Planums fertig; von Washington nach Annapolis wurde die Bahn am 7. Februar 1908 eröffnet. Eine nähere Beschreibung der Bahnanlagen bringt der vorliegende Aufsatz. H—e.

Die Bremsbesetzung der Güterzüge. Organ. 1908. Heft 5, S. 103.

Verfasser will die Kosten verringern, die daraus entstehen, dafs die jetzige Betriebsordnung bei derselben Geschwindigkeit eine stärkere Bremsbesetzung verlangt als die frühere Betriebs- oder Bahnordnung. Zu dem Zweck soll die Geschwindigkeit der wechselnden Stärke und Zusammensetzung der Züge mehr als bisher angepafst werden, soweit dies fahrplanmäfsig möglich ist. F.

Einige Lehren aus der Zugentgleisung bei Shrewsbury in England. Railw. Gaz. vom 24. April 1908, S. 384.

Zugleich Kritik des offiziellen Berichts über den Unfall.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Hebezeuge. Das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Von Richard Vater, Professor an der Kgl. Bergakademie Berlin. (Aus Natur und Geisteswelt, Band 196). Mit 67 Abb. im Text. Leipzig 1908. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M, geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Nach kurzer Feststellung der Begriffe Arbeit und Gütegrad beschreibt der Verfasser die im Hebezeugbau üblichen Maschinenelemente, die er aus Hebel und schiefer Ebene heraus entwickelt, und die zum Antrieb verwendeten Kraftarten und zählt dann die hauptsächlichsten Grundbauarten der Hebezeugmaschinen auf. Deren Zusammensetzung mit ortsveränderlichen Gerüsten, die Krane, folgen in einem leider sehr kurzen Abschnitt. Mit ausführlicher Erklärung der Saug- und Druckwirkung und der dabei auftretenden Mängel werden die Kolben- und Zentrifugalpumpen behandelt, denen Pulsometer, Strahlpumpen usw. folgen. Den Schlufs bildet die Besprechung der Zylinder-, Rotations- und Strahlgebläse.

Der Verfasser hat die auch für Laien, für die das Buch bestimmt ist, bei gröfserer Ausführlichkeit interessante Beschreibung der sonst unter dem Begriff „Hebezeuge" verstandenen Maschinengattung leider auf nur ein Drittel des Buchinhaltes beschränkt. Das verrät allerdings schon der Untertitel, in dem das Wort „Heben" m. E. treffender, wenn auch noch nicht ganz treffend, durch „Fortbewegung" zu ersetzen wäre. Denn das eigentliche Heben ist bei den meisten heute gebräuchlichen Hebezeugen nur noch Mittel zum Zweck ungehinderten Transportes (z. B. Lagerplatzkrane) und bei vielen Pumpen ebenfalls nicht Endzweck, während, wie der Verfasser hier selbst zugibt, von einem Heben als Zweck der Luftfördermaschinen garnicht die Rede ist. S—e.

IV. Hüttenwesen.

5. Allgemeines.

Eisenhütte. Eine Monographie von Dr. Oscar Stillich, Dozent an der Humboldt-Akademie zu Berlin, und Ingenieur H. Steudel, Assistent an der Techn. Hochschule zu Charlottenburg. Mit 62 Abb. meist nach Aufnahmen von Max Steckel. Leipzig. R. Voigtländer's Verlag. Geb. 4 M. [V. D. M.]

Das für unser wirtschaftliches Leben wichtigste Gebiet der Industrie, „das Eisenhüttenwesen", in populärer Weise von der volkswirtschaftlichen und von der praktischen Seite darzustellen, ist dem erfahrenen Nationalökonom Dr. Stillich von der Humboldtakademie zu Berlin und dem Ingenieur H. Steudel von der Technischen Hochschule zu Berlin ganz vorzüglich gelungen. Die saubere Ausstattung, die vielen schönen, den Text wirksam unterstützenden, auf gutem Kunstdruckpapier hergestellten Autotypien bilden einen wertvollen Schmuck des Werkes, dem eine weite Verbreitung zu wünschen ist. V.

Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XXXVII. New York 1907.

Der rund 1000 Seiten starke Band enthält aufser persönlichen Nachrichten Aufsätze und Verhandlungen aus dem Bergwerk- und Hüttenwesen und dem Gebiet des Werkzeugmaschinenbaus.

VI. Verschiedenes.

Veranschlagen von Hochbauten nebst Preisbestimmungen und Kostenberechnung eines Beispiels. Von Fritz Schrader, Architekt und Bauschullehrer in Glauchau i. Sa. Mit 7 Abbildungen im Text. Bibliothek der gesamten Technik, Band 87. Hannover 1908. Verlag von Dr. Max Jänecke. Preis geh. 3,60 M., geb. in Ganzleinen 4 M.

Das Buch behandelt in klarer und gemeinverständlicher Darstellung die einschlagenden Fragen und gewährt sowohl dem Fachmann wie auch allen, die sich darüber unterrichten wollen, einen guten Einblick in die Berechnung von Bauten, sowie in die für ihre Ausführung nötigen Verträge und Bestimmungen. —r.

Die Entwässerung der Städte. Von Direktor A. Reich. Mit 120 Abbildungen im Text. Bibliothek der gesamten Technik, Band 79. Hannover 1908. Verlag von Dr. Max Jänecke. Preis geh. 2 M., geb. in Ganzleinen 2,40 M.

In dem Buche werden auf 134 Seiten in übersichtlicher und durch zahlreiche klare Abbildungen erläuterter Darstellung die verschiedenen Arten der Wasserabführung, die für die Aufstellung der Pläne erforderlichen Vorarbeiten, sowie die Anordnung und Ausführung der Leitungen und Kanäle eingehend erörtert. Angaben über die Kosten der Entwässerungsanlagen und ein die Benutzung des Buches erleichterndes Sachregister bilden den Schlufs des Werkes, das sowohl ausführenden Technikern, wie auch allen, die sich über die für die Gesundung der Städte so wichtige Abführung der Niederschlags- und Schmutzwasser unterrichten wollen, als Hand- und Nachschlagebuch nützliche Dienste leisten wird. —r.

Die Industrie Deutschlands und seiner Kolonien. Von Prof. Dr. Ferd. Fischer. 2. Aufl. VIII und 125 S. Leipzig 1908. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H.

Das Buch gibt den Inhalt von Vorlesungen wieder, die der Verfasser an der Universität Göttingen über das Thema hält. — Der erste Teil bringt Mitteilungen über die „Kraftquellen" der Menschheit (Bevölkerung, Vermögen, Verkehrsmittel, Wehrkraft) sowie über Produktion und Handel der Erde; zahlreiche statistische Angaben begleiten den Text. Alsdann bespricht der Verfasser die wirtschaftlichen Verhältnisse und die Aussichten der deutschen Kolonien, namentlich ihren Wert für die deutsche Industrie. Fr.

Technik und Schule. Beiträge zum gesamten Unterricht an technischen Lehranstalten. Unter Mitarbeit zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Prof. M. Girndt in Magdeburg. Bd. I, Heft 3—5. Leipzig-Berlin 1907. B. G. Teubner. Preis 1,60 M. pro Heft.

Das periodisch erscheinende Werk, dessen erster Band mit Heft 1—5 abgeschlossen vorliegt, behandelt in zahlreichen Einzelabhandlungen Fragen der Organisation und des Unterrichts der Technischen Mittelschulen, also der Baugewerkschulen, Maschinenbauschulen usw. Beispielsweise werden der Zeichenunterricht, der Unterricht im Eisenbetonbau, in mathematischen Lehrfächern usw., ferner die Organisation der betr. Schulen, ihr Lehrplan, ihre Stellung zur Praxis usw. erörtert, auch Versammlungsberichte, Bücherbesprechungen usf. gebracht. Das von der rühmlich bekannten Verlagsbuchhandlung unternommene Werk erscheint wohl geeignet, durch Förderung der immer wichtiger gewordenen technischen Mittelschulen zugleich bei Hebung der deutschen Technik im ganzen auf einen immer höheren Stand mitzuwirken. Ca.

Der Verkehr auf den grofsen Seen Nordamerikas. Von Walter Thayer. Railw. Gaz. vom 29. Mai 1908, S. 538.

Statik für Baugewerkschulen und Baugewerkmeister. Von Karl Zillich. Dritter Teil: Gröfsere Konstruktionen. Dritte Auflage. Berlin 1907. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn. 2 M.

Es werden erörtert und an durchgerechneten Beispielen erläutert Fachwerke und Dächer, dann das wichtigste aus der zusammengesetzten Festigkeit, ferner Gewölbe und Konstruktionen zur Aufnahme von Erd- und Wasserdruck. Den Schlufs bildet die Berechnung der Schornsteine. Leichtfafslicher Ausdruck, klare Skizzen, gute Auswahl der Beispiele erleichtern das Studium und erhöhen den Wert beim Gebrauch in der Praxis.

Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für Industrie, Technik und die Gewerbe. Von H. Krätzer und L. E. Andés. Zweite Auflage. Wien und Leipzig, A. Hartleben. Preis 3 M.

Das kleine Werk ist der Wasserglasfabrikation gewidmet und der Verwendung dieses Stoffes sowie der Infusorienerde in der Praxis. Es wendet sich demgemäfs an die Wasserglasfabrikanten und die Gewerbetreibenden, die sich dieser Stoffe bedienen.

Die Bauführung. Von M. Gebhardt. Berlin und Leipzig 1906. B. G. Teubner. Geh. 1 M.

Das Werkchen ist bestimmt für Schüler an Baugewerkschulen und als Nachschlagebuch für junge Bautechniker in den ersten Jahren der Praxis und wird mit seiner leichtfafslichen Sprache diesen Zwecken gut gerecht.

Leitfaden der Bauverbandslehre. Teil III: Der Dachdecker und Bauklempner. Für den Unterricht und zur Selbstbelehrung. Von Hirsch, Direktor der Baugewerksschule zu Eckernförde. Leipzig 1908. Verlag H. A. Ludwig Degener. Preis 1,50 M.

Der vorliegende von einem erfahrenen Lehrer bearbeitete Leitfaden behandelt auf 87 Seiten mit 130 Abbildungen die verschiedenartigen Arten und Arbeiten bei Bedachungen wie Ziegeldächer, die Deckungen mit Zementplatten, Schiefer und Pappe, das Ruberoiddach, die Eindeckung mit wasserdichtem Leinenstoff, das Holzzementdach, sowie die Metall- und Glasdächer. Von den Arbeiten des Bauklempners sind Ausführungen der Dachrinnen mit ihren Abfallrohren, die Gesimsabdeckungen, Kehlen, Grate und Anschlüsse und endlich die Bekleidungen der Dachfenster eingehend besprochen. B.

Der Eisenbetonbau. Von Karl Röfsle, Regierungsbaumeister. Mit 77 Abbildungen. Leipzig 1907. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M. [V. D. M.]

Das Buch gibt eine kurze, aber klare und übersichtliche Theorie des Eisenbetonbaues, ebenso wie es durch Rechnungsbeispiele unmittelbar in die Praxis des Eisenbetonbaues einführt. D.

Die Berechnung der Lichtweite, Höhe und Zugkraft der Schornsteine (Kamine, Essen). Von F. Rauls, Ingenieur für Feuerungsanlagen und Schornsteinbau in Köln a. Rh. Köln a. Rh. 1907. Verlag von Ludw. Büschl. Preis 2,80 M. [V. D. M.]

Verfasser zeigt die Unzuverlässigkeit der gebräuchlichen Faustregeln für d_0 und gibt aus der Fülle seiner praktischen Erfahrung eine Rechnungsweise, welche besondere Betriebsverhältnisse berücksichtigt. Ferner ist die Zugkraft, abhängig von Aufsen- und Innentemperatur, in Tabellen zusammengestellt, desgl. der Wärmedurchgang, abhängig von Stärke und Art der Kaminwand.

Das Buch füllt eine Lücke in der technischen Literatur aus und dürfte für Bauherren wie Unternehmer gleich wertvoll sein. Sfd.

Neue Wechselordnung mit dem Gesetz betreffend Erleichterung des Wechselprotestes gültig ab 1. Oktober 1908 nebst Scheckgesetz gültig ab 1. April 1908 und Postscheckgesetz gültig ab 1. Januar 1909. Berlin. Verlag von L. Schwarz & Comp. Preis 1,20 M. †

Durch das am 1. Oktober 1908 in Kraft tretende neue Gesetz betreffend Erleichterung des Wechselprotestes ist die bisherige Wechselordnung sehr wesentlich in vielen Bestimmungen abgeändert worden, welche die gröfsere Sicherung der Wechselgläubiger, Schonung der Schuldner und Erleichterung des Verkehrs bezwecken. Das neue Scheckgesetz und das ab 1. Januar 1909 gültige Postscheckgesetz ist gleichfalls in dem Buche enthalten. Das handliche Taschenformat wird bei Benutzung willkommen sein.

Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen. Herausgegeben von den Ingenieuren Kurt Deinhardt und Alfred Schlomann. Band III: Dampfkessel, Dampfmaschinen, Dampfturbinen. Unter redaktioneller Mitwirkung von Ingenieur Wilhelm Wagner. Mit nahezu 3500 Abbildungen. München und Berlin 1908. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis gebunden 14 M. †

Die Vorzüglichkeit dieser Illustrierten Technischen Wörterbücher ist durch die bereits erschienenen Bände I (Die Maschinenelemente und die gebräuchlichsten Werkzeuge) und II (Die Elektrotechnik) erwiesen. Jetzt ist Band III erschienen, der die Dampfkessel, die Dampfmaschinen und die Dampfturbinen behandelt. Auch hier ist der sehr ausführliche Stoff mit gröfster Sorgfalt und Zweckmäfsigkeit geordnet worden, und die Auffindung der gesuchten Ausdrücke wird durch die in den Text eingeschalteten 3500 Abbildungen, welche jeden Zweifel über das Aufgefundene ausschliefsen, sehr erleichtert. Auch an der Bearbeitung dieses dritten Bandes hat die Fachwelt sämtlicher Kulturländer hervorragenden Anteil genommen, und man darf wohl behaupten, dafs dasselbe in seiner Art das Beste darstellt, was bis jetzt auf dem Gebiete erschienen ist. Die Anschaffung des dritten Bandes kann demnach ebenso warm empfohlen werden wie die der Bände I und II.

Chemisch-technisches Lexikon. Eine Sammlung von mehr als 17000 Vorschriften für alle Gewerbe und technischen Künste. Herausgegeben von den Mitarbeitern der Chemisch-technischen Bibliothek. Redigiert von Dr. Josef Bersch. Zweite Auflage. Wien und Leipzig. A. Hartlebens Verlag. 20 Lieferungen zu 50 Pf. Geb. 12,50 M. †

Das Erscheinen der zweiten Auflage des Chemisch-technischen Lexikons ist wohl ein Beweis dafür, dafs das Werk Anklang gefunden hat. Bei seinem reichhaltigen Inhalt von 17000 Rezepten, die alle möglichen Gebiete berühren, bei der geschickten Anordnung und dem verhältnismäfsig geringen Preis ist dies auch nicht zu verwundern. So wird auch die neue Auflage neue Freunde erwerben.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 503 **Beilage zu No. 752 (Band 63 Heft 8)** **1908**

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Bau der Eisenbahnwagen und ihre Unterhaltung im Betriebe. Von C. Guillery, Kgl. Baurat. Mit 79 Abb. im Text und 2 Tafeln. Bibliothek der gesamten Technik. 101. Band. Hannover 1908. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Brosch. 2,40 M, geb. 2,80 M. [V. D. M.]

Das Buch macht in leicht verständlicher Weise mit den Grundzügen des Eisenbahnwagenbaues bekannt. Etwas eingehender werden Bremsen, Beleuchtung, Heizung und Lüftung behandelt. Bei der Unterhaltung der Eisenbahnwagen im Betriebe wird Entstäubung der Personenwagen und Reinigung (Entseuchung) der Viehwagen besprochen. N.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Locomotive Pedestal facing machine. Am. Eng. and Railr. J. vom April 1908, S. 158. Mit Abb.

Beschreibung einer Fräsmaschine zum Bearbeiten der Rahmenführungen für die Lager der Lokomotivachsen. — n.

Fahrbare Bohrmaschine für Ausbesserungen an Lokomotiven. Railw. Gaz. vom 1. Mai 1908, S. 432.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Innere Fehler in Radreifen. Railw. Gaz. vom 8. Mai 1908, S. 448.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Verbreitung der Blocksignale auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. Railw. Gaz. vom 1. Mai 1908, S. 421.

Statistische Tabellen, herausgegeben von der Interstate Commerce Commission.

A special signal to indicate fires or washouts at railway trestles. Engg. News vom 9. April 1908, Bd. 59, No. 15, S. 398. Mit Abb.

Um die zu schützende Gerüststrecke wird ein geteertes Hanfseil geschlungen, welches nach einem Signalmast geführt ist und durch ein dort hängendes Gewicht in Spannung erhalten wird. Brennt nun das Hanfseil durch, so fällt das Gewicht am Fufse des Signalmastes herunter und der Signalarm geht in die Haltstellung. H—e.

Safety devices on railroads. Am. Scientf. vom 18. April 1908, S. 270.

Die interstaatliche Verkehrs-Kommission der Vereinigten Staaten wird demnächst vom Kongrefs zu einem Bericht über Sicherheitsmafsregeln auf Eisenbahnen aufgefordert werden. Man hat festgestellt, dafs die Unfälle hauptsächlich auf die Signalgeber, vornehmlich Telegraphisten, zurückzuführen sind. Der Grund hierzu dürfte in der langen Dienstdauer dieser Beamten liegen.

Um Eisenbahnunfälle auf ein Minimum zu beschränken, müfsten sowohl automatisches Halten als automatische Signale eingeführt werden. Z.

8. Stadt- und Strasenbahnen.

Das Mc Adoo-Tunnelnetz unter dem Hudson und Hudson- und Manhattan-Tunnelanlagen in New York. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 24, S. 381 und No. 36, S. 581.

Die durch dieses Netz hergestellten Stadteisenbahnen sollen den gewaltigen Personenverkehr erleichtern, der sich zwischen New Jersey, wo die grofsen Eisenbahnen auf dem rechten Ufer des Hudson endigen, und New York bewegt und jetzt auf Fähren angewiesen ist. Das Netz umfafst vier verschiedene, miteinander verbundene Tunnelstrecken, von denen jede aus zwei getrennten, nebeneinander liegenden, für die Durchführung je eines Gleises bestimmten Tunnelröhren besteht. Der erste Abschnitt, der Ende Februar 1908 für den Eisenbahnbetrieb in Benutzung genommen ist, führt von Hoboken nach New York, der zweite südlich davon belegene, noch in der Ausführung begriffene Abschnitt von Jersey City nach New York. Der dritte Abschnitt besteht aus einem Tunnel am rechten Ufer des Hudson zwischen den beiden ersten Abschnitten und ihren Bahnhöfen in New Jersey. Der vierte Abschnitt unterfährt im Tunnel die Stadt Jersey City, seine Gleise münden in die Gleise der Pennsylvania-Bahn nach Newark bei Station Summit Avenue, so dafs hier Züge übergehen können. Im übrigen findet der Uebergang zwischen den Tunnelbahnhöfen und den Bahnhöfen der anschliefsenden Haupt- und Untergrundbahnen in New Jersey und New York durch Umsteigen statt. Die Kosten des Tunnelnetzes werden zu 70 Millionen Dollars angegeben. —r.

Die Untergrundbahn nach Neu-Westend bei Berlin. Von W. Berdrow. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 32, S. 509.

Mitteilungen über diese am 29. März 1908 eröffnete Teilstrecke der Berliner Hoch- und Untergrundbahn. —r.

Reorganisation der Underground Electric Railways Company in London und die Wirtschaftlichkeit städtischer Schnellbahnen. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 40, S. 644.

Von den näheren Mitteilungen über diesen Gegenstand, die von der *„Frankfurter Zeitung"* gebracht werden, wird das Wesentliche wiedergegeben. Es geht daraus insbesondere hervor, dafs der wirtschaftliche Mifserfolg des Betriebes dieser Bahnen wesentlich aus der Annahme eines zu grofsen Verkehrs herzuleiten ist, obwohl die Bahnen sehr dicht bevölkerte Stadtteile von London durchziehen. Die Bevölkerungsdichte im Zuge der Bahnen ist es eben nicht allein, die deren Verkehr erzeugt. Hierfür sind noch andere Gründe von grofser Bedeutung, wie es auch die Entwicklung der Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin zeigt. —r.

Die New Yorker Untergrundbahn. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 45, S. 732.

Nähere Angaben über diese Bahn, die sogenannte Rapid Transit Subway, die durch Fertigstellung der beiden Tunnel unter dem East River und durch die Eröffnung des Betriebes nach Brooklyn in voller Ausdehnung vollendet worden ist. —r.

Londons elektrische Untergrundbahnen. Railw. Gaz. vom 17. April 1908, S. 360.

Der Aufsatz behandelt eine Reihe von Erfahrungen, die beim Bau und Betriebe mehrerer Untergrundbahnen in London gemacht

worden sind, z. B. über den Oberbau, die Stationseingänge und -Ausgänge, die Aufzüge, die Lüftung, das Signalsystem usw.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Ein Beitrag zur Lösung der Spurweitenfrage. Von Oberingenieur F. Zežula. Ztschr. f. Kleinb. 1908. Heft 2, S. 93 u. 194.

Verfasser untersucht die Frage der zweckmäfsigen Spurweite für Reibungsbahnen und Zahnbahnen mit Dampfbetrieb oder elektrischem Betrieb und kommt zu dem Ergebnis, dafs man trotz etwaiger Abneigung gegen die Schmalspur sie doch da wählen müsse, wo der voraussichtliche Verkehr die Kosten einer vollspurigen Bahn entweder nie oder doch auf eine lange Reihe von Jahren nicht zu verzinsen vermag. Den Schlufs der Arbeit des Verfassers bilden Ermittelungen über die zweckmäfsige Spurweite von Seilbahnen und Strafsenbahnen, wobei nur Anlagen in der Schweiz berücksichtigt werden. F.

Feld- und Industriebahnen. Von Leo Friedländer. Bibliothek der gesamten Technik. 20. Band. 120 S. klein Oktav. Hannover 1908. Verlag Dr. Max Jänecke. 1,80 M., geb. 2,20 M.

Das Buch soll den in der Feldbahnindustrie tätigen Kräften als Handbuch und den Verbrauchern als Ratgeber bei Beschaffung und Behandlung ihrer Materialien dienen. Es enthält daher keine wissenschaftlichen Erörterungen, gewährt dagegen eine Uebersicht und auf zahlreiche Abbildungen gestützte Beschreibung der für die Gleise und ihre Verbindungen und für die Fahrzeuge gebräuchlichen Konstruktionen. Für Berechnungen sind Formeln angegeben. Besonders ausführlich sind die Wagen verschiedener Bauart und verschiedenen Verwendungszwecke behandelt. Ca.

Die Grofse Berliner Strafsenbahn im Jahre 1907. Ztschr. f. Kleinb. 1908. Heft 4, S. 280.

Auszug aus dem Geschäftsbericht der Gesellschaft. F.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die Eisenbahnen der Erde. Arch. f. Ebw. 1908. S. 551—562.

Fortsetzung früherer Veröffentlichungen, behandelnd das Jahrfünft 1902—1906. Ueber die Hälfte des Zuwachses (der im ganzen 96 540 km betrug) entfällt auf Amerika. Asien kommt mit 16 586 km Europa (19 996 km) nahe. Die Summe, die allein im Jahre 1906 für Eisenbahnen verwendet worden ist, wird auf 10 Milliarden Mark geschätzt. Fr.

Deutschlands Getreideernte im Jahre 1906 und die Eisenbahnen. Von C. Thamer. Arch. f. Ebw. 1908. S. 644—669.

Erweiterung und Vervollständigung des preufsischen Staatseisenbahnnetzes im Jahre 1908. Arch. f. Ebw. 1908. S. 563—615.

Mitteilungen über das Kreditgesetz für 1908 und über das Extraordinarium des laufenden Etats, Uebersichten über die gegenwärtige Ausdehnung des Gesamtnetzes, die im Bau befindlichen Linien und das aufgewendete Kapital. Fr.

Die königlich württembergischen Staatseisenbahnen und die Bodenseedampfschiffahrt im Etatsjahr 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 670—680.

Der Bericht für 1906 beansprucht besonderes Interesse, weil am 1. Oktober 1906 die 4. Wagenklasse eingeführt worden ist. Es ergibt sich gegen 1905 eine Zunahme von 11,37 pCt. in der Zahl der Personenkilometer, aber nur von 4,07 pCt. in der Einnahme aus dem Personenverkehr. Im 2. Halbjahr 1906 ist gegenüber dem 1. die Einnahme für das Personenkilometer von 2,46 auf 2,09 Pfg. gesunken. Fr.

Die Grofsherzoglich mecklenburgische Friedrich-Franz-Eisenbahn im Jahre 1906/1907. Arch. f. Ebw. 1908. S. 741—745.

Die oldenburgischen Eisenbahnen im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 745—747.

Statistik der Kleinbahnen im Deutschen Reiche für das Jahr 1906. Ztschr. f. Kleinb. 1908. Heft 3, S. 162.

Ausführliche Angaben über die in Preufsen durch die Provinzen, die Kreise und den Staat zur Förderung des Kleinbahnwesens bereitgestellten Mittel. F.

Statistik der Kleinbahnen im Deutschen Reiche für das Jahr 1906. Ztschr. f. Kleinb. 1908. Heft 4, S. 247.

Angaben über Strafsenbahnen. Zahl der selbständigen Unternehmungen. Streckenlänge. Betriebsleistungen, Rentabilität usw. F.

Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin.

Geschäftsbericht für das Jahr 1907. (11. Geschäftsjahr.) —r.

Denkschrift anläfslich der **Vollendung des 50. Betriebsjahres** der k. k. priv. **Aufsig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft.** Teplitz-Schönau 1908. Verlag der Aufsig-Teplitzer Eisenbahn-Gesellschaft.

Mit zahlreichen Bildern und graphischen Darstellungen. Fr.

Die Eisenbahnen in Dänemark im Betriebsjahr 1906/07. Arch. f. Ebw. 1908. S. 702—717.

Die Betriebsergebnisse der Staatsbahnen und der 6 grofsen Eisenbahngesellschaften in Frankreich im Jahre 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 681—701.

Die Eisenbahnen in Algier und Tunis im Jahre 1904. Arch. f. Ebw. 1908. S. 748—750.

Die Eisenbahnen von Venezuela in den Jahren 1905 und 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 751—753.

Die Eisenbahnen in Siam in den Jahren 1905 und 1906. Arch. f. Ebw. 1908. S. 754—757.

Die Eisenbahnen in Australien im Jahre 1905/06. Arch. f. Ebw. 1908. S. 718—735.

Die Tarife der grofsstädtischen Verkehrsmittel. Von Regierungsrat Dr. Haaselau in Berlin. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 46, S. 737.

Nach einer Erörterung allgemeiner Gesichtspunkte für die Tarifbildung werden die Tarife der Verkehrsmittel in Berlin besprochen. —r.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Johann Andreas Schubert und die erste in Deutschland gebaute Lokomotive. Von C. Matschofs. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 12, S. 460. Mit Abb.

Verfasser gedenkt der Verdienste des im Jahre 1870 verstorbenen J. A. Schubert, des Erbauers der ersten deutschen Lokomotive, die er am 7. April 1839 selbst vorführte. Die von ihm entworfenen und vom Dresdener Aktien-Maschinenbau-Verein ausgeführten beiden Elbdampfer „Königin Marie“ und „Prinz Albert“ konnten schon 1837 und 1838 dem Betrieb übergeben werden. B.

Allgemeine Eisenbahnkunde für Studium und Praxis. Vierter Teil: Die Bewirtschaftung und Verwaltung der Eisenbahnen. Von Schultz-Niborn, Geh. Regierungsrat a. D. Mit 3 Tafeln und 5 Textabbildungen. VI und 146 Seiten. Leipzig 1908. Otto Spamer. Preis 3,50 M.

Das Buch ergänzt die drei von Troske verfafsten Bände des technischen Teils. Es behandelt in 5 Kapiteln: Stellung und Bedeutung der Eisenbahnen im staatlichen Wirtschaftsleben, Verwaltungsaufgaben bei Anlage neuer Eisenbahnen, die Bewirtschaftung der Eisenbahnen (Strecken-, Betriebs-, Verkehrs-, allgemeine Verwaltung), das Verhältnis der Bahnen zueinander, die Wahrung der öffentlichen Interessen bei der Bahnverwaltung (Eisenbahnbesteuerung, Zollerhebungsverfahren, polizeiliche Verkehrsbeschränkungen, Landesverteidigungsinteressen, Interessen der Postverwaltung). Fr.

Jahrbuch baurechtlicher Entscheidungen der Gerichts- und Verwaltungsbehörden Deutschlands. Herausgegeben von Albert Radloff. Band IV. (Im Jahre 1907 bekannt gewordene Entscheidungen.) XLVI und 190 Seiten. Berlin 1908. Ad. Bodenburg. Preis gebunden 2,50 M. Fr.

Russische Verordnung betr. Abänderung des Personentarifs. Arch. f. Ebw. 1908. S. 781.

Auszug aus der am 29. Januar 1908 Allerhöchst bestätigten Verordnung.

Die Arbeiten der dritten internationalen Konferenz für die technische Einheit im Eisenbahnwesen, Bern im Mai 1907. Organ. 1908. Heft 6, S. 116.

Auf der Konferenz sind namentlich die Bestimmungen über die Spurweite und Bauart der Fahrzeuge geändert, die Vorschriften über den Zollverschlufs der Güterwagen ergänzt usw. In Erwägung gezogen wurde auch die Festsetzung einer allgemeinen Begrenzungslinie für Güterwagen. F.

Die französischen Eisenbahnen in den Jahren 1905 und 1906. Von C. Colson, Chefingenieur, Staatsrat. Railw. Gaz. vom 8. Mai 1908, S. 445.

Der Aufsatz enthält auch interessante Vergleiche mit ausländischen Bahnen.

12. Verschiedenes.

Ein neues Werk über die öffentlichen Arbeiten und die Beförderungsmittel. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 38, S. 609.

A. v. d. L. bespricht das Werk des französischen Staatsrats C. Colson: Les travaux publics et les transports, in dem die Wissenschaft der Verkehrsmittel gediegen und gründlich an der Hand eines bis in die neueste Zeit (1907) reichenden tatsächlichen Materials dargestellt und dessen Studium allen Fachgenossen empfohlen wird. —r.

Entwicklung der Eisenbahnen in der europäischen und asiatischen Türkei, insbesondere in Syrien. Von Major a. D. Huber zu Kairo. Ztg. D. E.-V. 1908. No. 34, S. 545 und No. 35, S. 562.

Nähere Angaben über die in diesen Ländern vorhandenen und geplanten Eisenbahnen. —r.

The Health of Employees in the New York Subway. Street R. J. vom 3. August 1907, S. 185.

Sorgfältige Untersuchungen über den Gesundheitszustand der Angestellten haben auf der New Yorker Untergrundbahn das Ergebnis gehabt, dafs der Dienst nicht gesundheitsgefährlich ist. Doch werden bestimmte Vorsichtsmafsregeln stark empfohlen. Pf.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

3. Hydraulische Motoren.

Die Wirkungsweise der Kreiselpumpen und Ventilatoren. Versuchsergebnisse und Betrachtungen. Von Dr.-Ing. R. Biel, Nürnberg. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 12, S. 442 u. No. 13, S. 504. Mit Abb.

Die Abhandlung ist ein Auszug aus einer in den *„Mitteilungen über Forschungsarbeiten"* veröffentlichten Untersuchung. Sie enthält nach einem Ueberblick über die zurzeit geltenden theoretischen Grundlagen die Beschreibung einer Reihe von Versuchen an Kreiselpumpen und Ventilatoren. B.

4. Allgemeines.

Fabrikorganisation, Fabrikbuchführung und Selbstkostenberechnung der Firma Ludw. Loewe & Comp. A. G. Berlin. Glasers Ann. 1908. Bd. 62, Heft 9, S. 193.

Eisenbahnbauinspektor Bode weist auf eine von J. Lilienthal verfafste Schrift hin, welche bei Jul. Springer in Berlin erschienen ist und eine Fabrikorganisation beschreibt, die im Grofsbetrieb der Loewe'schen Fabrik jahrelang erprobt sei und sich bewährt habe. B.

Versuche über den Wärme- und Spannungsverlust bei der Fortleitung gesättigten und überhitzten Wasserdampfes. Von Chr. Eberle. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 13, S. 481; No. 14, S. 539; No. 15, S. 569.

Mitteilung über die im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure in der Dampftechnischen Versuchsanstalt des Bayerischen Revisions-Vereines in München ausgeführten Versuche. B.

Untersuchungen über den Verbrennungsvorgang in der Gasmaschine. Von Dr.-Ing. W. Borth, Siegen. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 14, S. 521.

Mitteilung über die Ermittelung recht genauer Druckdiagramme mittels Zeitindikatoren, sowie einer Reihe von Versuchen, die einigen Aufschlufs über die Ursachen der Unterschiede geben, die zwischen den einzelnen Verbrennungsvorgängen mehrerer aufeinanderfolgender Arbeitsspiele bestehen. B.

Das Anlassen der Verbrennungskraftmaschinen. Von P. Meyer, Halle a. S. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 15, S. 575. Mit Abb.

Erörterung der maschinellen Hilfsmittel zum Anlassen der Verbrennungsmaschinen, im besonderen mittels Druckluft. B.

Motor driven engine lathes. Am. Eng. and Railr. J. vom April 1908, S. 159 u. f. Mit Abb.

Beschreibung einiger unmittelbarer elektrischer Antriebe für Drehbänke mittels Motoren mit veränderlicher und unveränderlicher Geschwindigkeit. —n.

Maschinenteile. Fortschritte und Neuerungen. Von C. Volk, Köln. Ztschr. d. Ing. 1908. No. 13, S. 488. Mit Abb.

Verfasser bespricht die Fortschritte und Neuerungen an Kreuzköpfen und Schubstangen, Kreuzkopfbolzen, Kreuzkopfform und Gleitschuhen, Befestigungen der Kolbenstange, die Lagerschalen und ihre Nachstellung, sowie bei Schrauben und Schraubensicherungen. B.

Die Technologie des Maschinentechnikers. Von Ingenieur Karl Meyer, Professor, Oberlehrer an den Kgl. Vereinigten Maschinenbauschulen zu Köln. Mit 377 Textabb. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 8 M. [V. D. M.]

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, Schüler der preufsischen höheren und niederen Maschinenbauschulen und ähnlicher technischen Lehranstalten in das Gebiet der Technologie einzuführen. Auf rd. 310 Seiten werden entsprechend dem Gange der Fabrikation im ersten Abschnitt die Maschinenbaustoffe, im zweiten die Herstellung der Gufsstücke, im dritten die Schmiedearbeiten und im vierten die mechanische Bearbeitung der Gufs- und Schmiedestücke, sowie des Holzes besprochen. 377 Textabbildungen erläutern die Abhandlungen. Die Darstellung des Stoffes in den ersten drei Abschnitten geschieht in der sonst üblichen Weise. Die Hälfte der Seitenzahl und rd. 230 Abbildungen sind dem vierten Abschnitt eingeräumt worden. Nach Erläuterung der Werkzeuge, der Geschwindigkeiten und der Mechanismen der Werkzeugmaschinen, letzteren sind eine grofse Anzahl von Rechnungsbeispielen beigegeben, folgt die Beschreibung der Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen, wobei die Anwendung der einzelnen Maschinen an erster Stelle genannt und an treffenden Beispielen gezeigt wird. Bei den Einzelheiten wie bei den ganzen Maschinen sind die neuesten Konstruktionen berücksichtigt. Das klar und leicht verständlich abgefafste Werk wird auch den in der Praxis stehenden Technikern von Nutzen sein und sich bald Freunde erwerben. Bo.

Dr. E. Bardey's Arithmetische Aufgaben nebst Lehrbuch der Arithmetik für Metallindustrieschulen. Nach der Ausgabe für Realschulen von Pietzker und Presler bearbeitet von Dr. Siegfried Jakobi, Maschinenbauschul-Oberlehrer in Elberfeld und Arnold Schlie, Maschinenbauschullehrer in Elberfeld. Mit 3 Doppeltafeln. Leipzig und Berlin 1908. Druck und Verlag von B. G. Teubner. Geb. 2,40 M. [V. D. M.]

In dieser Bearbeitung der bewährten Bardey'schen Aufgabensammlung sind die Bedürfnisse der Werkmeisterschulen, der Unter-



stufe der höheren Maschinenbauschulen, der Bergschulen nebst ihren Vorschulen und der Seemaschinistenschulen ganz besonders berücksichtigt worden. Zahlreiche Rechenbeispiele sind der Physik, Mechanik, Maschinenlehre und Elektrotechnik entlehnt, die Anordnung des Lehrstoffes und die leicht faſsliche Darstellungsweise dem Gebrauch auf den genannten Lehranstalten angepaſst worden.

Neben einem besonderen Kapitel über das Tabellenrechnen hat das Buch noch eine Anleitung zum Rechnen mit dem Rechenschieber erhalten. Das Werk kann dem angehenden Techniker warm empfohlen werden. S—k.

III. Bergwesen.

5. Allgemeines.

Die chemische Untersuchung der Grubenwetter. Kurzgefaſste Anleitung zur Ausführung von Wetteranalysen nach einfachen Methoden. Zum Gebrauche für Bergingenieure bearbeitet von Dr. Otto Brunck, Professor der Chemie an der Bergakademie zu Freiberg. 2. Auflage. Mit 23 Abb. im Text. Freiberg i. S. 1908. Verlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 3,60 M. [V. D. M.]

Der Verfasser hat sich das Ziel gesetzt, einfache Methoden der Gasanalysen, soweit dieselben für die Untersuchung der Grubenwetter in Betracht kommen, auszuarbeiten, die jedem Bergmann unter Verwendung einfacher und billiger Apparate die Ausführung regelmäſsiger chemischer Untersuchungen erlauben. Wie sehr das Buch einem Bedürfnis der Praxis entspricht, geht daraus hervor, daſs innerhalb kurzer Zeit eine zweite Auflage nötig geworden ist, und daſs Uebersetzungen ins Englische und ins Russische veröffentlicht worden sind. P.

Bergmännisches Rettungs- und Feuerschutzwesen in der Praxis und im Lichte der Bergpolizei-Verordnungen Deutschlands und Oesterreichs. Von Dr.-Ing. Ferdinand Hagemann, Dipl.-Bergingenieur, Leiter des Rettungs- und Feuerschutzwesens der Bergwerksgesellschaft Hibernia in Herne. Mit 6 Abb. und einer Tafel. Freiberg i. S. 1908. Verlag von Craz & Gerlach (Joh. Stettner). Preis 6 M. [V. D. M.]

Alle Maſsnahmen, die zur Abwendung von Verlusten an Menschen und Eigentum im bergmännischen Rettungs- und Feuerschutzwesen zu ergreifen sind, solche vorbeugender, verhütender und solche bekämpfender Natur werden mit groſser Ausführlichkeit und Sachkenntnis dargelegt. P.

IV. Hüttenwesen.

1. Erzeugung von Metallen.

Die Metalle. Von Professor Dr. Karl Scheid. 2. Auflage. (Aus Natur und Geisteswelt, Band 29.) Mit 16 Abb. Leipzig 1907. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M, geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Der Verfasser behandelt in der vorliegenden zweiten Auflage seines Werkes das metallurgische Gebiet in anregender Darstellung vom Standpunkt der Geschichte, Chemie und Technik. Nach kurzer, über das Geschäftliche orientierender Einleitung werden die Metalle vom Golde abwärts bis zu den Leichtmetallen nach Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung behandelt. Hieran schliest sich eine Darstellung der chemischen Vorgänge, besonders der Heizung und Verarbeitung der Metalle. Die am Schluſs gegebene Uebersicht über die Metalle bringt wichtiges statistisches Material; eine Reihe von Abbildungen dient zur Veranschaulichung des im Text gesagten. G.

VI. Verschiedenes.

Gewerbehygiene. Von Dr. E. Roth, Regierungs- und Geheimer Medizinalrat in Potsdam. Leipzig 1907. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Bändchen aus der bekannten Göschen'schen Sammlung gibt nicht nur Arbeitgebern und Arbeitnehmern sowie Berufsgenossenschaften über das Wissenswerte auf dem Gebiete der Gewerbehygiene Auskunft, es bringt auch dem Laien die wichtigsten Grundsätze dieser Wissenschaft nahe und befähigt ihn dadurch, ebenfalls an dem gemeinsamen Ziele eines fortschreitenden Arbeiterschutzes mitzuwirken.

Dem sehr übersichtlich angeordneten, mit einem reichen Literaturverzeichnisse ausgestatteten, handlichen Werke ist bei dem billigen Preise eine ausgedehnte Verbreitung zu wünschen. Ha.

Erfindungsschutz technischer Dienstnehmer. Von Jul. H. West, Ingenieur. (Studien zur Förderung der deutschen Industrie, Heft 4.) Berlin 1908. Carl Heymanns Verlag. Preis 1 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Heft ist dem Kampfe um die Verbesserung des Erfinderschutzes technischer Angestellter gegenüber den Arbeitgebern gewidmet. Es werden in knapper Form Aenderungen des bestehenden Patentgesetzes vorgeschlagen, die das Recht technischer Dienstnehmer auf Schutz ihrer Erfindungen grundsätzlich regeln und alle erfinderischen Angestellten zur Entfaltung ihres besten Könnens anspornen sollen. S—k.

Einführung in die Infinitesimalrechnung mit einer historischen Uebersicht. Von Dr. Gerhard Kowalewski, a. o. Professor der Mathematik an der Universität Bonn. (Aus Natur und Geisteswelt, Band 197.) Mit 18 Abb. im Text. Leipzig 1908. Verlag von B. G. Teubner. Preis geh. 1 M, geb. 1,25 M. [V. D. M.]

Das anregend geschriebene Werkchen bietet eine allgemein verständliche Einführung in die Grundbegriffe und Hauptsätze der Infinitesimalrechnung in einer Form, die ungefähr den modernen Anschauungen entspricht. Eine kurze historische Uebersicht berichtet über die beiden Erfinder der Infinitesimalrechnung, Leibniz, der danach als ihr eigentlicher Begründer zu gelten hat, und Newton, sowie über ihre Vorläufer.

Interessant sind einige von dem Verfasser erwähnte französische Verse, mit deren Hilfe man sich die ersten 30 Ziffern der Zahl π merken kann. Sie lauten:

Que j'aime à faire apprendre un nombre utile aux sages!
Immortel Archimède, artiste ingénieur,
Qui de ton jugement peut priser la valeur!
Pour moi ton problème eut de pareils avantages.

Ersetzt man jedes Wort durch die Zahl seiner Buchstaben, so erhält man die ersten 31 Ziffern von π; hinter der ersten von ihnen steht das Komma. Sch.

Statistische Zusammenstellungen über Blei, Kupfer, Zink, Zinn, Aluminium, Nickel, Quecksilber und Silber. Von der Metallgesellschaft und der Metallurgischen Gesellschaft A.-G. Frankfurt a. M. März 1908. [V. D. M.]

Die Preise der Metalle hatten im vergangenen Jahre ein Jahr der Extreme. Die Spannung zwischen den höchsten und niedrigsten Tagespreisen war durchweg die gröſste der letzten 30 Jahre. In Prozenten betrug sie

bei	Blei	42,2 pCt.
„	Kupfer	51,3 „
„	Zink	31,5 „
„	Zinn	42,5 „

Der Metallkonsum hat gegen das Vorjahr abgenommen. Die Produktion läſst sich nicht mit Bestimmtheit angeben. J. Z.

Die Autochrom-Photographie und die verwandten Dreifarbenraster-Verfahren. Von Dr. Ernst König. Photographische Bibliothek. Band 23. Berlin 1908. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis geh. 1,20 M, geb. 1,70 M. [V. D. M.]

Das Buch enthält eine jedem Liebhaber-Photographen verständliche Anleitung zur Verarbeitung der von den Gebrüdern Lumière erfundenen Platten zur Herstellung von Photographien in natürlichen Farben. Wch.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin

LITERATURBLATT

zu

GLASERS ANNALEN

für

GEWERBE UND BAUWESEN

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V. D. M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 504 Beilage zu No. 755 (Band 63 Heft 11) 1908

I. Eisenbahnwesen.

12. Verschiedenes.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger von Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Reg.- und Baurat in Allenstein. 36. Jahrgang 1909. Nebst einer Beilage, einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck, und zahlreichen Abbildungen im Text und auf Tafeln. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4,60 M. †

Die Einteilung des für alle Eisenbahn-Techniker wertvollen Kalenders ist im allgemeinen dieselbe geblieben wie im Vorjahre. Er enthält neben den notwendigen mathematischen, technischen und physikalischen Tafeln Abhandlungen über Mechanik, Erdbau, Gründungen und Brückenbau sowie Gesetze, Normen, technische und Personal-Statistik. Neu bearbeitet sind die Abschnitte: Gründungen, Eisenbahnbetrieb und Neben-, Lokal- und Kleinbahnen. Weitere Abschnitte sind ergänzt und durch zahlreiche Zusätze vermehrt. Der Kalender kann als Nachschlagebuch bestens empfohlen werden.

--a—

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Handbuch der Aufzugstechnik. Eine Zusammenstellung der gebräuchlichsten Systeme und Konstruktionen der Personen- und Lasten-Aufzüge, ihrer Sicherheitsvorrichtungen usw. unter besonderer Bezugnahme auf die neuen preufsischen Vorschriften über Prüfung und Ueberwachung dieser Anlagen. Von L. Hintz, Kaiserl. Geh. Regierungsrat, Ingenieur. Mit 190 Abb. Berlin 1908. Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. Preis 6 M, geb. 7 M. [V. D. M.]

Nachdem für die Anlegung und den Betrieb von Aufzugsanlagen seitens der preufsischen Regierung einheitliche Vorschriften in Aussicht genommen waren, wurden seitens des Verfassers Vorträge gehalten, welche die in Frage kommenden Abnahmebeamten mit dem Gegenstande vertraut machen sollten. Aus diesen Vorträgen ist das Werk entstanden und sein Zweck zunächst gekennzeichnet. Es werden auf Grund der geschichtlichen Entwickelung und der Erfahrungen die Anforderungen an den Aufzugsbau erläutert und sowohl ältere als auch die neuesten Ausführungsformen mit allen Sicherheitseinrichtungen besprochen, sodafs das Werk auch für weitere Kreise von Wert ist. Ein Abdruck der Normal-Polizeiverordnung und der Ausführunganweisung dazu ist angefügt. Amr.

V. Elektrizität.

Widerstandsbestimmungen mit Berücksichtigung der Widerstandsmessungen an Maschinen und Apparaten, der Isolationsmessungen sowie der Temperaturbestimmungen durch Widerstandsmessungen. Bearbeitet von Fritz Hoppe. Heft 6 der „Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte". Herausgegeben von Fritz Hoppe. Leipzig 1908. Verlag von Johann Ambrosius Barth. Preis geb. 4 M. [V. D. M.]

Einer an Beispielen reichhaltigen Darstellung allgemein brauchbarer Widerstandsmessungen reihen sich Angaben über solche Messungen für die im Titel aufgeführten Spezialfälle an. Die mathematische Behandlung ist elementar gehalten, weshalb einige Formeln leider ohne jede Entwicklung angegeben sind. Trotzdem wird das Buch dem Anfänger bei der Arbeit im elektrotechnischen Laboratorium gute Dienste leisten, besonders durch seine übersichtlichen Schaltungsschaubilder. S—e.

Prinzip und Wirkungsweise der technischen Mefsinstrumente für Gleichstrom (Strom- und Spannungsmesser). Bearbeitet von Fritz Hoppe. Heft 3 der „Sammlung elektrotechnischer Lehrhefte". Herausgegeben von Fritz Hoppe. Leipzig 1908. Verlag von Johann Ambrosius Barth. Preis geb. 2,70 M. [V. D. M.]

In einfacher anschaulicher Weise wird das Wesen der in der Praxis vorkommenden Gleichstrommefsinstrumente besprochen. Es ist weniger Wert auf eine strengwissenschaftliche Behandlung gelegt als auf leichte Fafslichkeit und Vollständigkeit, weshalb das Buch denen, die sich nur allgemein mit diesem Stoff zu befassen haben, sehr gute Dienste leisten wird. Wt.

Unipolarmaschinen. Von Otto Schulz. Mit 24 Abb. Leipzig 1907. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis 1 M. [V. D. M.]

Das Heft enthält eine Zusammenstellung und Erläuterung verschiedener möglichen und unmöglichen Ausführungsformen von Unipolarmaschinen.

Am Schlufs bespricht der Verfasser die Vorteile einer organischen Vereinigung der Unipolarmaschine mit ihrer Antriebsmaschine zu einer einzigen Maschine. Bei einer solchen „Unipolar-Turbodynamo" bilden die Schaufelräder der Turbine unmittelbar den Anker der Unipolardynamo. Die praktische Ausführung dieser Maschine wird auf grofse Schwierigkeiten stofsen. B.

VI. Verschiedenes.

Die Kegelprobe. Ein neues Verfahren zur Härtebestimmung von Materialien. Von Ingenieur Dr. Paul Ludwik, Honorar- und Privat-Dozent an der Techn. Hochschule in Wien. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. Preis 1 M. [V. D. M.]

Das Werkchen stellt eine Fortsetzung des von dem Verfasser in der *„Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins"* (1907, No. 11 und 12) veröffentlichten Aufsatzes über die Härteprüfung mittels der Brinellschen Kugeldruckprobe und verwandter Eindruckverfahren dar. Der Umstand, dafs bei der Kugeldruckprobe die Härtezahl sowohl von dem Kugeldurchmesser als auch von dem angewandten Druck abhängig ist, veranlafst Ludwik, die Kugel durch einen Körper zu ersetzen, bei dem die Eindrücke einander geometrisch ähnlich sind. Das ist bei dem Kegel der Fall. Der Verfasser erörtert sodann die Beziehungen der Kegeldruckhärte zur Streckgrenze bei Eisen und Stahl und zum Schlufs die Kegelstofsprobe.

Soll der für die Kegeldruckprobe empfohlene Apparat, mit dem eine Reihe von Versuchen auszuführen wir bereits Gelegenheit hatten, auch für Druckversuche nahe am Rande der Probestücke brauchbar sein, so bedarf der Apparat noch der Abänderung. Es ist noch zu erwähnen, dafs Eugen Meyer in seinen Untersuchungen

über Härteprüfung und Härte (Z. d. V. d I. 1908, S. 645) auch die Kegeldruckprobe ausführlich behandelt, jedoch ebenso wie Kohn in seinem soeben erschienenen Aufsatz im „*Zentralblatt der Bauverwaltung*" der Kugeldruckprobe den Vorzug gibt.

Das Studium des Ludwikschen Schriftchens kann jedem sich für Materialprüfung Interessierenden empfohlen werden. Schw.

Die Förderung von Massengütern. Von Georg von Hanffstengel, Leipzig, Dipl.-Ing., Privatdozent an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. I. Band: Bau und Berechnung der stetig arbeitenden Förderer. Mit 414 Textfiguren. Berlin 1908. Verlag von Julius Springer. 7 M, geb. 7,80 M. [V. D. M.]

Zum ersten Male werden hier Kratzer, Förderbänder, Becherwerke, Schnecken, Förderrinnen, Saug- und Druckluftförderer in einer Weise behandelt, dafs man nicht nur ein oberflächliches Bild, sondern konstruktiv brauchbare Unterlagen erhält.

Planmäfsig werden bei jedem Förderer behandelt: die Konstruktion aller Teile an Hand ausgezeichneter, mafsstäblicher Darstellungen, die Bestimmung der Hauptabmessungen unter Berücksichtigung der jeweils möglichen Geschwindigkeiten und der damit verbundenen Beschleunigungsverhältnisse, der Kraftverbrauch durch Addition der Einzelwiderstände. Je ein klares Beispiel erläutert den Rechnungsgang.

Ergänzend kommen stets noch Gewichte und Preise der Einzelteile in Zusammenstellungen unter Firmenangabe hinzu. Am Schlusse werden die Hilfsmittel für Zu- und Abführung des Fördergutes, sowie Wägevorrichtungen besprochen.

Durch die gründliche und klare Behandlung des Stoffes stellt sich das Buch den besten der technischen Literatur ebenbürtig zur Seite. Sfd.

Einrichtung von Fabriken. Von R. Lotz, Zivilingenieur, Berlin-Pankow. Mit 90 Abb. im Text. Bibliothek der gesamten Technik. 90. Band. Hannover 1908. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Brosch. 2,80 M, geb. 3,20 M. [V. D. M.]

Das Werk behandelt die allen Fabrikanlagen gemeinsamen Einrichtungen in engem Rahmen ohne die Voraussetzung von Fachkenntnissen. Amr.

Das Automobil, seine Vorgeschichte und sein Einflufs auf die Strafsen. Von W. Voiges, Landes- und Geheimer Baurat. Wiesbaden. Druck und Verlag von Rud. Bechtold & Comp. Preis 75 Pf. [V. D. M.]

Verfasser bringt nach kurzgefafster geschichtlicher Entwicklung des Automobils eine Reihe recht interessanter statistischer Angaben. Den Hauptteil der Broschüre aber nimmt die Beprechung des Einflusses ein, den Automobile verschiedenster Bauarten auf die Strafsen ausüben. Auch werden die Mittel und Wege angeführt, die bekannt und zum Teil erprobt sind, um die Strafsen gleichzeitig zu erhalten und vom Staube zu befreien. Die letztere Frage interessiert die Allgemeinheit ja besonders, und so wird das Buch sicherlich die verdiente Beachtung in allen Kreisen finden. Sche.

Jahrbuch der Automobil- und Motorboot-Industrie. Im Auftrage des Kaiserlichen Automobil-Clubs herausgegeben von Ernst Neuberg, Civil-Ingenieur. 6. Jahrgang. 1. Lieferung. Mit 246 Abb. im Text. Berlin 1908/09. Verlag von Boll u. Pickardt. [V. D. M.]

Der sechste Jahrgang dieses Werkes, in welchem bisher eine jährliche Gesamtübersicht der Fortschritte und Neuerscheinungen in der Automobiltechnik zu finden war, erscheint nunmehr in diesem Jahre in vier Lieferungen als Sammelwerk einzelner Autoren, von denen die erste vorliegt. Der einheitlich geordnete Ueberblick über die gesamten Erscheinungen des Jahres in zusammenfassender Weise wird hierdurch nicht mehr wie früher erwartet werden können und scheint die erste Lieferung das zu bestätigen. Ein Jahrbuch ist das Werk nun bedauerlicherweise nicht mehr, nachdem es in die Reihe der zahlreichen periodisch im Jahreslaufe erscheinenden Veröffentlichungen getreten ist. c.

Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Italienisch, Spanisch. Nach der besonderen Methode Deinhardt-Schlomann bearbeitet von Alfred Schlomann, Ingenieur. Band IV „Verbrennungsmaschinen". Unter redaktioneller Mitwirkung von Dipl.-Ing. Karl Schikore. Mit über 1000 Abbildungen und zahlreichen Formeln. München und Berlin 1908. Verlag von R. Oldenbourg. Preis geb. 8 M. †

Zu Band III „Dampfkessel, Dampfmaschinen, Dampfturbinen" mit über 1000 Abbildungen ist jetzt Band IV hinzugekommen, der die Verbrennungsmaschinen behandelt. Bei der Bearbeitung ist auf die Entwicklung, die das Gebiet des Maschinenbaues in den letzten Jahren genommen hat, die weitgehendste Rücksicht genommen worden. Die aufgenommenen Fachausdrücke erstrecken sich auf Gase und Oele; Theorie der Verbrennungsmaschinen; Materialien und ihre Verarbeitung; Konstruktion der Verbrennungsmaschinen; Ausrüstung der Verbrennungsmaschinen; Aufstellung, Montage; Gesamtanlagen; Betrieb und Untersuchung; Wirtschaftliches. Das Werk enthält ferner ein alphabetisch geordnetes Wortregister mit Angabe der Seite und Spalte, in denen jedes einzelne Wort zu finden ist.

Bei der Zusammenstellung der Worte wurde der Grundsatz der Illustrierten Technischen Wörterbücher, nicht nur Worte, sondern Begriffe und Phrasen, soweit sie technologische Bedeutung haben, ausgiebig aufzuführen, aufrecht erhalten, wodurch eine gewisse Flüssigkeit und Schärfe der Systematik erreicht wurde. Um Zweifel über die gesuchten Worte auszuschliefsen, sind ebenso wie in den andern Bänden zahlreiche Abbildungen in den Text eingeschaltet worden.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1909. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Professor Fr. Freytag, Lehrer an den technischen Staatslehranstalten in Chemnitz. XXXI. Jahrgang. Mit zahlreichen Abbildungen und einer Eisenbahnkarte. In zwei Teilen. Berlin, Verlag von Julius Springer. I. Teil in Leder mit Klappe, II. Teil geheftet. Preis zusammen 3 M. Brieftaschen-Ausgabe mit Ledertaschen usw. Preis 4 M. †

Das handliche Buch hat in seinem 31. Jahrgang vorteilhafte Ergänzungen erfahren. Die Umarbeitung des Abschnitts „Eisenhüttenwesen und Eisengiefserei" und die Neuaufnahme der „Regeln für Leistungsversuche an Gasmaschinen und Gaserzeugern" und der „Gebührenordnung der beratenden Ingenieure für Elektrotechnik" sind in erster Reihe zu nennen. Die Abschnitte „Mechanik", „Maschinenteile", „Verbrennungsmotoren", „Pumpen und Gebläse", „Brennstoffe" und „Erfindungsschutz im In- und Auslande" weisen teils mehr oder minder tiefgreifende Verbesserungen auf. Der Kalender wird in der neuen Gestaltung des Jahrganges 1909 seinen Weg wie immer finden und kann allen technischen Kreisen warm empfohlen werden. —*a*—

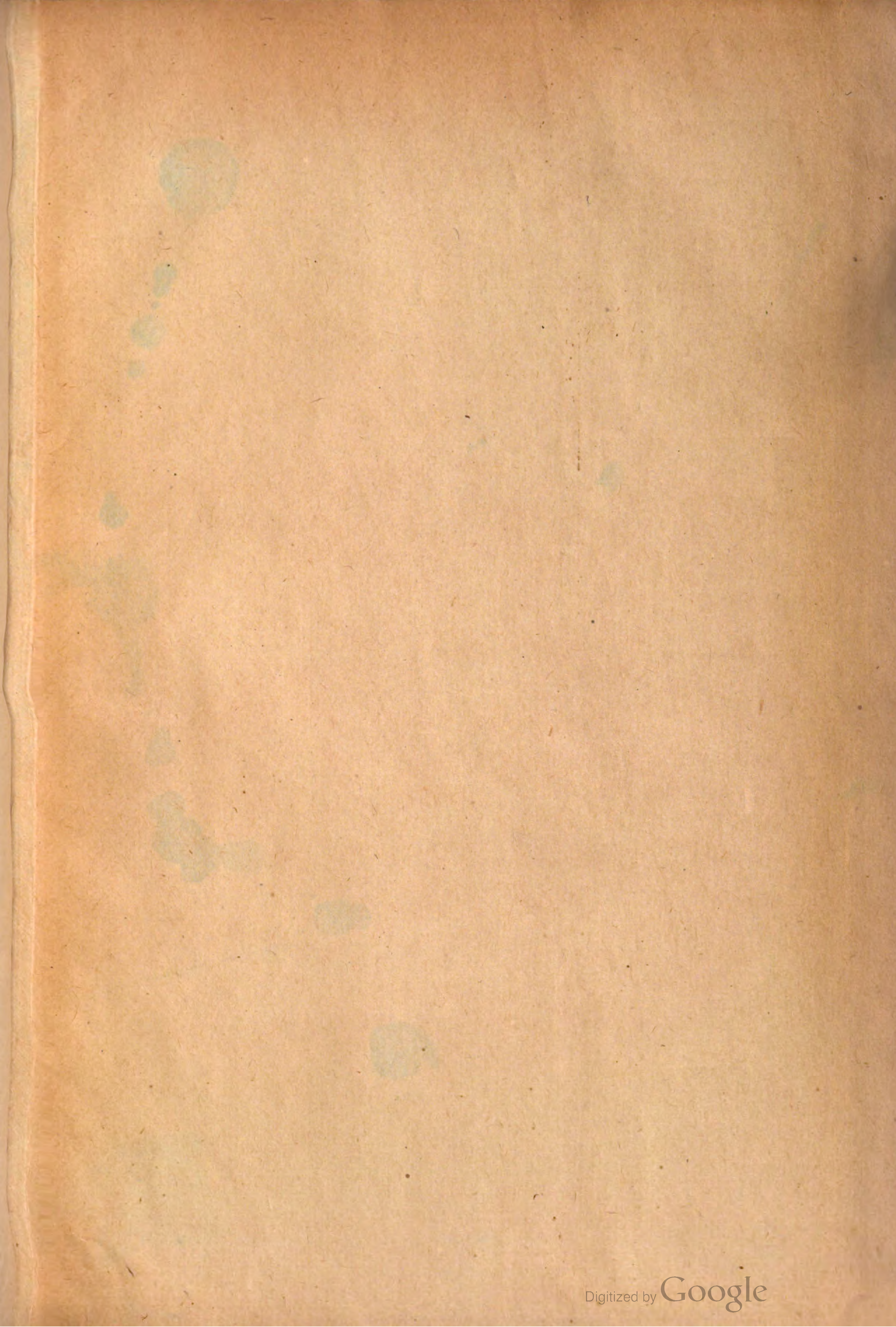
Kalender der Technischen Hochschulen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Herausgegeben mit amtlicher Unterstützung. I. Ausgabe. Studienjahr 1908/1909. Leipzig 1909. Verlag von Johann Ambrosius Barth. Preis 2 M, geb. 2,60 M. †

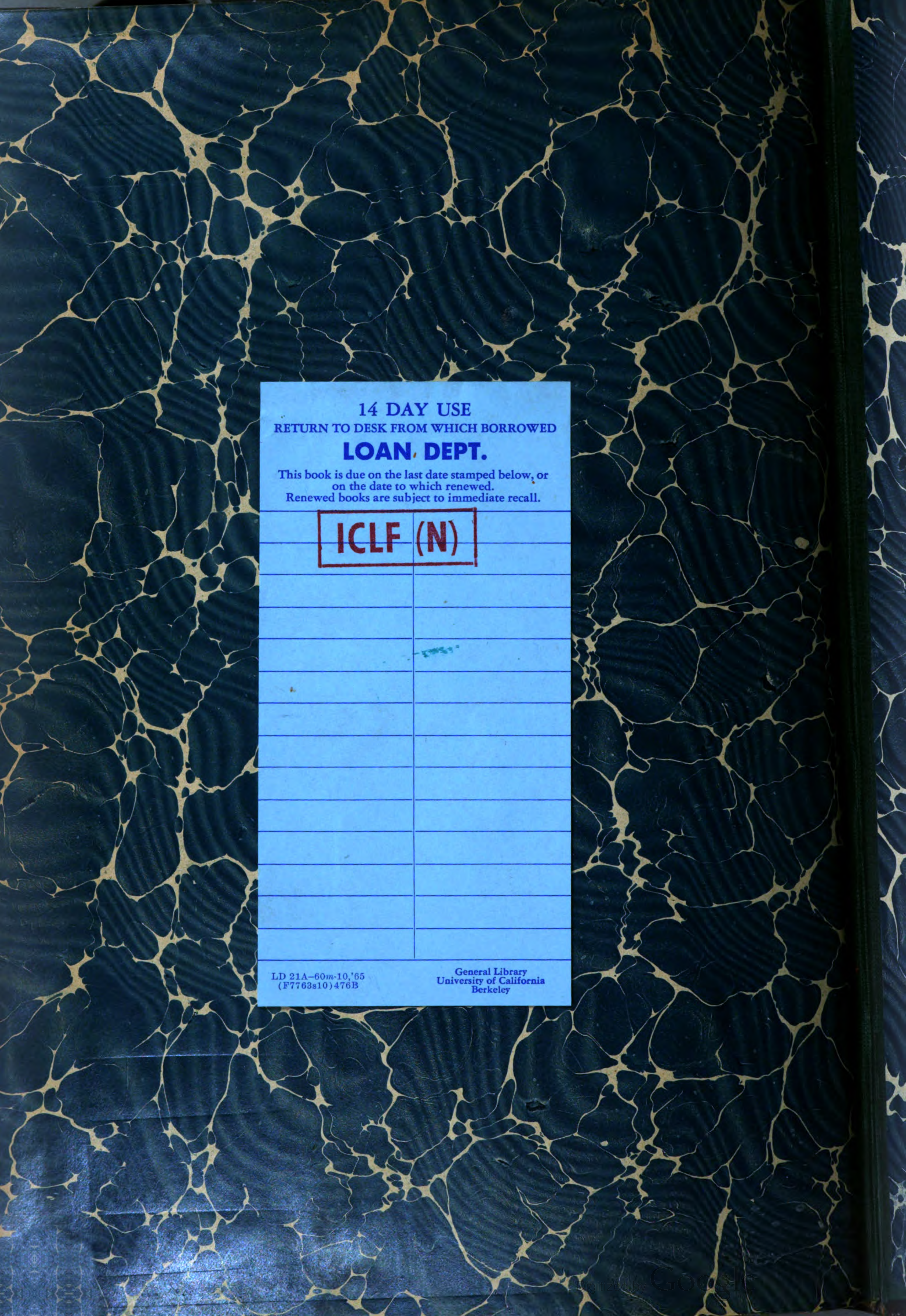
Das übersichtlich geordnete Buch gibt Auskunft über alle wissenswerten Fragen auf dem Gebiete Technischer Hochschulen Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Es enthält Angaben über Aufnahmebestimmungen, Gebühren, über den Verwaltungs- und Lehrkörper, über akademische Sammlungen, Institute und Stipendien, sowie über studentische Vereinigungen. Mit der Herausgabe des Werkes hat der Verlag eine Lücke unter den Nachschlagewerken beseitigt und damit einem längst empfundenen Bedürfnis Rechnung getragen. —*a*—

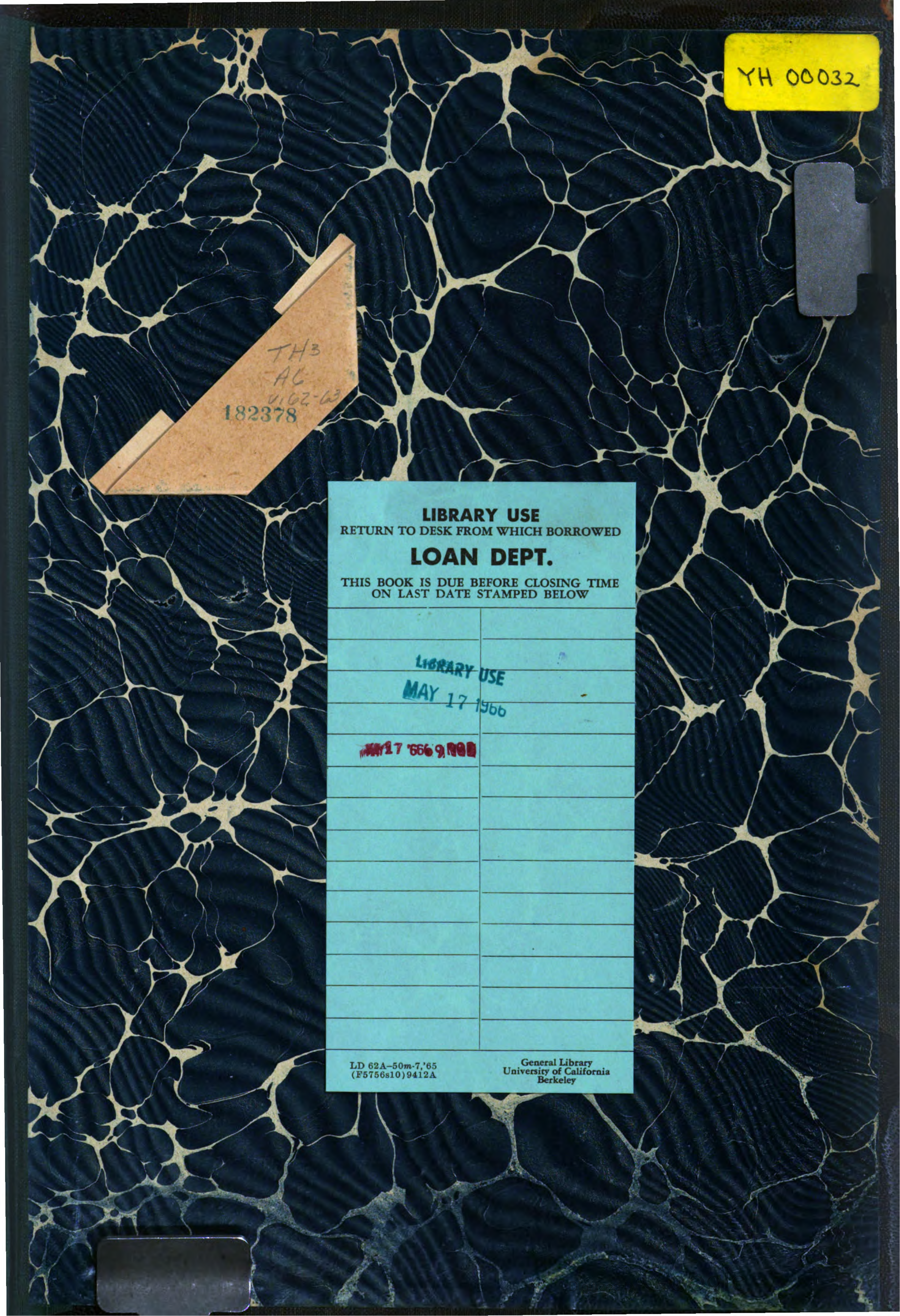
Otto Hübner's Geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. 57. Ausgabe für das Jahr 1908. Herausgegeben von Dr. Franz v. Juraschek, Universitätsprofessor in Wien. Frankfurt a. M. Verlag von Heinrich Keller. Buchausgabe 1,50 M. †

Die Tabellen enthalten die notwendigsten Daten über Bevölkerung, Verfassung, Finanzen, Heerwesen, Flotte, Handel, Verkehrswesen usw. Sie können wegen der Reichhaltigkeit und Zuverlässigkeit des auf engem Raume und für billigen Preis gebotenen statistischen Materials weiten Kreisen bestens empfohlen werden.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.







YH 00032
TH3
A6
v.62-63
182378
LIBRARY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED
LOAN DEPT.
THIS BOOK IS DUE BEFORE CLOSING TIME
ON LAST DATE STAMPED BELOW
LIBRARY USE
MAY 17 1966
LD 62A-50m-7,'65
(F5756s10)9412A
General Library
University of California
Berkeley

